DATACOM

DM705-CPU32 – Mux E1

Manual de instalação e operação

15/04/2010 Rev.12 204.0022.12

GARANTIA:

Este produto é garantido contra defeitos de material e fabricação pelo período especificado na nota fiscal de venda.

A garantia inclui somente o conserto e substituição de componentes ou partes defeituosas sem ônus para o cliente. Não estão cobertos defeitos resultantes de: utilização do equipamento em condições inadequadas, falhas na rede elétrica, fenômenos da natureza (descargas induzidas por raios, por exemplo), falha em equipamentos conectados a este produto, instalações com aterramento inadequado ou consertos efetuados por pessoal não autorizado pela DATACOM.

Esta garantia não cobre reparo nas instalações do cliente. Os equipamentos devem ser enviados para conserto na DATACOM.

Sistema de Gestão da Qualidade certificado pela DQS de acordo com ISO9001 Nº de registro (287097 QM)

Apesar de terem sido tomadas todas as precauções na elaboração deste documento, a empresa não assume nenhuma responsabilidade por eventuais erros ou omissões, bem como nenhuma obrigação é assumida por danos resultantes do uso das informações contidas neste manual. As especificações fornecidas neste manual estão sujeitas à alteração sem aviso prévio e não são reconhecidas como qualquer espécie de contrato.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 11
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 16
2.1 Condições ambientais 16
2.2 Alimentação 16
2.3 Consumo 17
2.4 Peso 18
2.5 Dimensões 19
2.6 Interfaces digitais V.35, V.36/V.11 e V.28 21
2.7 Interface E1 Elétrico 21
2.8 Interface E1 Óptico 21
2.9 Interface Bridge Ethernet - OBSOLETADA 22
2.10 Interface Modem Banda Base 22
2.11 Interface 6xG.703 64/128/256 kbit/s Codirecional 22
2.12 Interface FXO / FXS 23
2.13 Interface E&M 23
2.14 Interface G.shdsl 24
2.15 Roteamento / Frame-Relay 24
2.16 Normas aplicáveis 25
2.17 Componentes do DM705 25
2.18 Modo de Demonstração (trial) 28
3. GERENCIAMENTO PELA SERIAL 29
3.1 Configuração através do Terminal 29
3.1.1 Configuração Parâmetros de Rede (Network Parameters) 31
3.1.2 Configuração do Frame Relay (Frame Relay Configuration) 32
3.1.3 Configuração dos Parâmetros SNMP (SNMP Parameters) 33
3.1.4 Configuração dos Parâmetros de Roteamento (Routing Configuration) 34
3.1.5 Informações Fixas (View Fixed Parameters) 35
3.1.6 Download de software (Firmware Download) 36
3.1.7 Alteração de Senha (Change Terminal Access Password) 36
3.2 Configuração através do WinMux 36
4. GERENCIAMENTO SNMP 38
4.1 Princípios do Protocolo SNMP 38
4.1.1 Operações SNMP 39
4.1.2 Estrutura das MIBs 40
4.2 MIBs Suportadas 42
4.3 Configuração do Gerenciamento 43
4.3.1 Configuração via SNMP 43
4.3.2 Gerenciamento Ethernet 44
4.3.3 Gerenciamento in-band 44

5. DOWNLOAD DE SOFTWARE 45
6. ROTEAMENTO E FRAME-RELAY 47
6.1 Configurações do Roteador 48
7. PLACA V.35 DUAL – DM705-V.35D 49
7.1 Interface V.35 49
7.2 Interface V.36/V.11 50
7.3 Interface V.28 50
7.4 Interface V.35/V.36 Estruturada 50
7.5 Sinais na interface digital e seus indicadores 55
7.6 Configurações da Interface V.35 Dual 56
7.7 Portas em baixa velocidade (X.50) 58
7.7.1 Configuração com X.50 58
7.7.2 Cuidados na configuração com X.50 (Grupos) 61
7.8 Teste de BERT 61
7.8.1 BERT na V.35 62
7.8.2 BERT na V.35 Estruturada 63
7.8.3 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView 63
7.9 Teste de Laço de Cross-connect – LCC 64
7.10 Teste de Laço Digital Local – LDL 64
7.11 Teste de Laço Digital Remoto – LDR 64
7.11.1 LDR na V.35 64
7.11.2 LDR na V.35 Estruturada 65
7.11.3 Acionando o LDR 65
7.12 Interface digital: estrapes de configuração 66
7.13 Localização dos estrapes 67
8. PLACA E1 ELÉTRICO – DM705-E1 68
8.1 Estrutura de quadros G.704 68
8.2 Características elétricas 73
8.3 Características elétricas da interface G.703 para cabo coaxial 74
8.4 Características elétricas da interface G.703 para par trançado 75
8.5 Interface E1 Elétrica e seus indicadores 75
8.6 Configurações da interface E1 Elétrica 76
8.7 Multiplexação de CAS 77
8.8 Teste de Laço Analógico Local – LAL 77
8.9 Teste de Laço Digital Local – LDL 78
8.10 Placa E1 Elétrica: estrapes de configuração – Placa E1 HW1.. 78
8.11 Localização dos estrapes E1 – HW1 79
8.12 Placa E1 Elétrica: estrapes de configuração – Placa E1 HW3.. 79
8.13 Localização dos estrapes E1 – HW3 80
9. PLACA E1 ÓPTICO – DM705-E1 Óptico 81
9.1 Características das interfaces ópticas 81
9.2 Placas disponíveis 82
9.3 Interface E1 Óptica e seus indicadores 83

9.4 Configurações da interface E1 Óptica 84
9.5 Teste de Laço Analógico Local – LAL 85
9.6 Teste de Laço Digital Local – LDL 85
10. PLACA BRIDGE ETHERNET – DM705-10BT 86
10.1 Nível físico Ethernet 86
10.2 Bridge remoto 87
10.3 Interface Bridge Ethernet e seus indicadores 88
10.4 Configurações da interface Bridge Ethernet 88
10.5 Teste de BERT 89
10.5.1 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView 89
10.6 Teste de Laço Digital Local – LDL 90
11. PLACA G.703 64/128/256kbit/s CODIRECIONAL – DM705-G64 .. 91
11.1 - Características Elétricas da Interface G.703 91
11.1.1 Operação a 64kbit/s 91
11.1.2 Operação a 128kbit/s e 256kbit/s 92
11.2 Interface G.703 64 e seus indicadores 93
11.3 Configurações da interface G.703 Codirecional 93
11.3.1 BERT na interface G.703 Codirecional 94
11.3.2 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView 94
11.4 Teste de Laço Digital Local – LDL 95
12. PLACA DE VOZ – DM705-FXO/FXS/E&M 96
12.1 Placa de Usuário (FXS) 97
12.2 Placa de Central (FXO) 98
12.3 Placa E&M 98
12.3.1 Tipos de sinalização 99
12.3.2 Modos de sinalização 101
12.3.3 Transmission Only (TX Only) 102
12.3.4 Localização dos estrapes na placa: 104
12.4 Proteção Elétrica 105
12.5 Aplicações 105
12.5.1 FXO – FXS (CPCT – assinante) 105
12.5.2 FXS – FXS (hot-line) 106
12.5.3 FXO – FXO 106
12.5.4 E&M – a dois ou quatro fios: 107
12.6 Testes nas interfaces de voz 107
12.6.1 Teste de Laço Digital Local – LDL 107
12.6.2 Teste de BERT 108
12.6.3 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView 108
12.6.4 Testes de RING e OFF HOOK 109
13. PLACA G.SHDSL – DM705-DSL1/DSL2 111
13.1 Interface G.shdsl 113
13.1.1 Pré-Ativação (Handshake) 113
13.1.2 Ativação (Training) 113
13.1.3 Modo de Dados 114

13.2 Modos de Operação 118
13.2.1 Tipo de Terminal 118
13.2.2 Frame Mode 119
13.2.3 Anexo 119
13.3 Desempenho 120
13.4 Proteção Elétrica 120
13.5 Teste de Laço Digital Local – LDL 121
13.6 BERT na interface G.shdsl 121
13.6.1 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView 121
14. PLACA MODEM BANDA BASE - DM705-MBB 123
14.1 Especificações Técnicas 123
14.1.1 Caracteristicas Elétricas 123
14.1.2 Meio de transmissão 124
14.1.3 Características do Receptor 124
14.1.4 Sincronismo 124
14.1.5 Proteção 125
14.2 Indicadores de Status 125
14.2.1 Indicador de SINCRONISMO (LOS / SYNC / AIS) 125
14.2.2 Indicadores de Performance 126
14.2.3 Indicadores de Qualidade da Linha 126
14.2.4 Indicadores de SLIP 126
14.3 Configurações 126
14.4 Testes na Interface 127
14.4.1 BERT 127
14.4.2 Laço Digital Local - LDL 127
14.4.3 Laço Digital Remoto - LDR 127
15. ESTRAPES DA UNIDADE BÁSICA 128
15.1 PLACA DE CPU32: Estrapes RESERVADOS de fábrica (estrapes E3, E4 e E5) 128
15.2 PLACA DE CPU32: Seleção da terminação da entrada de relógio externo (estrape E6) 128
15.3 FONTE DE ALIMENTAÇÃO: Ligação do terra de proteção com o terra de sinal (estrape S101) 128
16. SOFTWARE WINMUX 130
16.1 Obtendo as versões de Software e Hardware 130
17. ALARMES 131
18. HOT-SWAP - INSERÇÃO A QUENTE 134
18.1 Hot-Swap na placa de CPU (não permitido) 134
18.2 Hot-Swap nas placas de FONTE de ALIMENTAÇÃO 134
18.2.1 Procedimento para a inserção de uma placa de FONTE DE ALIMENTAÇÃO com segurança 134
18.2.2 Procedimento para a remoção de uma placa de FONTE DE ALIMENTAÇÃO com segurança 135

18.3 Hot-Swap nas placas de INTERFACE 135
18.3.1 Placas de Interface que podem ser usadas em “hot-swap”. 136
18.3.2 Placas de Interface que NÃO podem ser usadas em “hot-swap” (risco ao equipamento e à placa) 136
19. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO 137
20. RECOMENDAÇÕES DE MONTAGEM CPU32 139
20.1 Recomendações gerais para distribuição de placas no DM705 CPU32 139
21. APLICAÇÕES 140
21.1 Exemplo 1 140
21.2 Exemplo 2 141
21.2.1 Descrição do circuito de sincronismo: 141
21.2.2 Descrição dos tipos de conexões existentes: 141
21.2.3 Descrição da disposição dos timeslots de entrada e saída para cada equipamento multiplexador DM705: 143
21.3 Exemplo 3 145
21.3.1 Descrição do circuito de sincronismo: 145
21.3.2 Descrição dos tipos de conexões existentes: 146
21.3.3 Descrição da disposição dos timeslots de entrada e saída para cada equipamento multiplexador DM705: 147

Figura 1. Aplicação do Mux E1 12
Figura 2. Painel da fonte de alimentação 16
Figura 3. Painel frontal da Unidade Básica 19
Figura 4. Painel traseiro da Unidade Básica 19
Figura 5. Painel da CPU32 19
Figura 6. Painel da CPU32 – HW2 19
Figura 7. Tempo restante de Demonstração no Terminal 28
Figura 8. Autenticação do Terminal 29
Figura 9. Menu Principal 30
Figura 10. Estrutura da sub-árvore *internet* 41
Figura 11. Painel da placa de interface V.35 Dual 49
Figura 12. Exemplo de conexão da V.35 estruturada ligando dois Mux 51
Figura 13. Geração e recepção de BERT na interface V.35 62
Figura 14. Geração e recepção de BERT na interface V.35 Estruturada 63
Figura 15. Laço de cross-connect na interface V.35 64
Figura 16. Laço digital local na interface V.35 64
Figura 17. Laço digital remoto na interface V.35 65
Figura 18. Laço digital remoto na interface V.35 Estruturada 65
Figura 19. Localização dos estrapes da placa V.35 Dual 67
Figura 20. Painel da placa de interface E1 Elétrico com RJ48 68
Figura 21. Painel da placa de interface E1 Elétrico com DB9 68
Figura 22. Estrutura de frame E1 da Rec. G.704 do ITU 70
Figura 23. Codificação HDB3 na interface de 2048 kbit/s da Rec. G.703 73
Figura 24. Exemplo de multiplexação de CAS 77
Figura 25. Laço analógico local na interface E1 Elétrico 77
Figura 26. Laço digital local na interface E1 Elétrica 78
Figura 27. Localização dos estrapes da placa E1 Elétrica HW1 79
Figura 28. Localização dos estrapes da placa E1 Elétrica HW3 80
Figura 29. Painel da placa de interface E1 Óptico 81
Figura 30. Laço analógico local na interface E1 Óptica 85
Figura 31. Laço digital local na interface E1 Óptica 85
Figura 32. Painel da placa de interface Ethernet 10Base-T 86
Figura 33. Geração e recepção de BERT na interface Bridge Ethernet 89
Figura 34. Laço digital local na interface Bridge Ethernet 90
Figura 35. Painel da placa de interface G.703 Codirecional 91
Figura 36. Codificação G.703 a 64kbit/s 92
Figura 37. Geração e recepção de BERT na interface G.703 64 94
Figura 38. Laço digital local na interface G.703 Codirecional 95
Figura 39. Painel da placa de voz – DM705-FXS 97
Figura 40. Painel da placa de voz – DM705-FXO 98
Figura 41. Painel da placa de voz – DM705-E&M 99
Figura 42. Tipos de sinalização E&M 100

Figura 43. Localização dos estrapes na placa E&M 104
Figura 44. Exemplo de aplicação – FXO x FXS 105
Figura 45. Exemplo de aplicação – FXS x FXS 106
Figura 46. Exemplo de aplicação – FXO x FXO 106
Figura 47. Exemplo de aplicação – E&M 107
Figura 48. Laço digital local nas interfaces de voz 107
Figura 49. Geração e recepção de BERT na interface FXS 108
Figura 50. Testes de RING e OFF-HOOK nas placas de Voz 109
Figura 51. Painel da placa G.shdsl – DM705-DSL1 111
Figura 52. Painel da placa G.shdsl – DM705-DSL2 111
Figura 53. Frame G.shdsl - Estrutura dos blocos de dados 115
Figura 54. Laço digital local na interface G.shdsl 121
Figura 55. Geração e recepção de BERT na interface G.shdsl 121
Figura 56. Painel Frontal do MBB 123
Figura 57. Laço digital local no MBB 127
Figura 58. Esquema de conexões do relé de alarme 131
Figura 59. Desenho do conector de placa de Interface com hot-swap 136
Figura 60. Desenho do conector de placa de Interface SEM hot-swap 136
Figura 61. Exemplo 3 de aplicação do Mux E1 145

Tabela 1. Consumos 17
Tabela 2. Pesos 18
Tabela 3. Dimensões 19
Tabela 4. Tabela de pinagem para V.36/V.11 52
Tabela 5. Tabela de pinagem para V.28 53
+ Na interface V.35 do DM705 o sinal CT109 indica o estado da interface originária do sinal que é por ela transmitido (origem do CT104 da V.35, conectado através da tabela de cross-connect). Para exemplificar, o CT109 de uma V.35 indica o estado de sincronismo de uma placa E1 Elétrico que esteja conectada a ela (internamente no equipamento). Quando a V.35 estiver operando como Estruturada, o CT109 é forçado em ON. Tabela 6. Tabela de pinagem para V.35. 53
Tabela 7. Tabela para configuração do X.50 60
Tabela 8. Estrutura de Multiframe com CRC4 71
Tabela 9. Estrutura de Multiframe com CAS 72
Tabela 10. Tabela de pinagem para conector DB9 para G.703 74
Tabela 11. Tabela de pinagem para conector RJ48 para G.703 74
Tabela 12. Características das interfaces ópticas 83
Tabela 13. Tabela de pinagem para conector Ethernet RJ45 87
Tabela 14. Tabela de pinagem para conector RJ45 da interface G.703 93
Tabela 15. Sinalização R2 digital de usuário (Telebrás) 97
Tabela 16. Configuração dos estrapes da placa E&M 101
Tabela 17. Pinagem do conector RJ45 para a placa E&M 102
Tabela 18. Sinalização da interface E&M. 103
Tabela 19. Pinagem para conector RJ45 da interface G.shdsl 111
Tabela 20. Estrutura do frame G.shdsl 115
A contém os alcances esperados para algumas taxas em linha artificial sem ruído.Tabela 21. Alcance das placas G.shdsl 120
Tabela 22. Alcance das interfaces do MBB 124
Tabela 23. Descrição das indicações dos LEDs 126
Tabela 24. Tabela de pinagem do conector DB9 para os alarmes ativos (relé desenergizado) 131
Tabela 25. Tabela de condições de alarme 132
Tabela 26. Tabela de pinagem da conexão serial Mux – PC 137
Tabela 27. Tabela de pinagem para conector Ethernet RJ45 de gerenciamento / Roteador / Frame Relay 138

1. INTRODUÇÃO

O DM705-CPU32 é um multiplexador E1 flexível com capacidade de até 8* placas de diversos tipos de interface e facilidade de cross-connect entre qualquer timeslot de qualquer porta. Possui gerenciamento SNMP através de porta ethernet ou in-band.

Vários equipamentos de diferentes interfaces podem ser conectados ao DM705 para ter acesso a um sistema E1 (fracional ou não). Também pode ser utilizado como um conversor entre as possíveis interfaces. Veja exemplo na Figura 1.

Pode trabalhar como um cross-connect, com várias portas E1. Os timeslots de cada porta podem ser mapeados em qualquer outra porta e em timeslots diferentes. Com isto é possível consolidar em um único canal o tráfego de vários canais E1 sub utilizados, por exemplo.

Atualmente existem 10 tipos distintos de interface disponíveis, 9 delas são placas: E1 Elétrico, V.35 Dual, E1 Óptico, Modem Banda Base, G.703 Codirecional, FXO, FXS, E&M (interfaces de voz) e G.shdsl; e uma interface lógica de roteamento. (todas as placas são acessórias).

A placa E1 Elétrico é capaz de conectar interfaces compatíveis eletricamente com a recomendação G.703 (2048 kbit/s) e com estrutura de frame segundo a recomendação G.704, podendo utilizar cabos de par-trançado (120 Ohms) ou coaxiais (75 Ohms). Essa interface é capaz de executar os seguintes testes: laço analógico local e laço digital local.

A interface E1 Elétrico pode operar com o timeslot 16 transmitindo sinalização associada ao canal (CAS) ou sinalização por canal comum (CCS), além de poder operar em sistemas capazes de gerar CRC-4 (cyclic redundancy check). Também permite que se faça cascateamento (drop insert) dos canais não utilizados na entrada da interface, podendo assim, aumentar a capacidade de multiplexação do equipamento.

* Quando a versão de Hardware da placa de CPU32 for menor que 3, somente estarão disponíveis 7 slots para as placas de interface, pois o slot H é alocado automaticamente para as portas WAN de roteamento. Nas versões mais novas, o slot H poderá ser utilizado para placas de interface, desde que sejam desabilitadas as portas WAN de roteamento e, consequentemente, o gerenciamento in-band. Para mais informações consulte os capítulos 16.1 e 19.

A placa E1 Óptico possui protocolo proprietário e é capaz de transmitir dados com alcance de 75km. Possui estrutura de frame segundo a recomendação G.704. Essa interface é capaz de executar os seguintes testes: laço analógico local e laço digital local.

A interface E1 Óptico pode operar com o timeslot 16 transmitindo sinalização associada ao canal (CAS) ou sinalização por canal comum (CCS), além de poder operar em sistemas capazes de gerar CRC-4 (cyclic redundancy check).

As interfaces E1 Elétrico e E1 Óptico têm a facilidade de backup.

As interfaces G.703 64/128/256 kbit/s codirecional apresentam 6 portas G.703 codirecionais independentes com velocidades configuráveis de 64, 128 ou 256 kbit/s. As conexões são feitas através de 6 conectores RJ45 (RJ48C) com impedância na interface G.703 de 120 Ohms. Possui leds indicadores de detecção de sinal na recepção para cada porta. Essa interface é capaz de executar os seguintes testes: BERT e laço digital local.

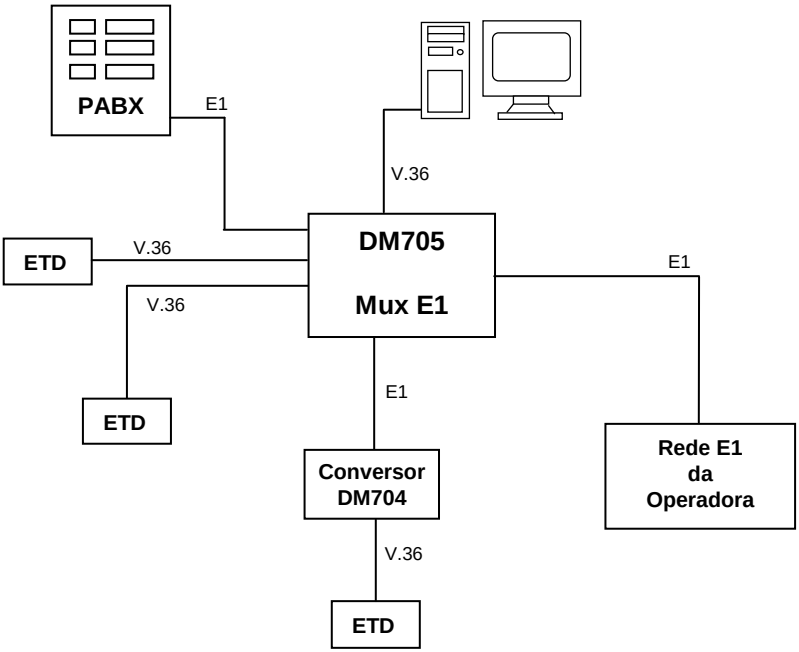


Figura 1. Aplicação do Mux E1

A placa de interface Bridge Ethernet foi obsoletada em função da inclusão do roteador nas placas de CPU32 e será mantida nesse manual apenas por razões históricas.

A placa Modem Banda Base apresenta 6 portas independentes com velocidades configuráveis de 64, 128 ou 256 kbit/s, compatíves com a prática Telebrás 225-540-773 (de 3 de outubro de 1994). As conexões são feitas através de 6 portas RJ45 (RJ48C) com impedância na interface de 150 Ohms. Possui led indicador de sincronismo na recepção para cada porta. Essa interface é capaz de executar os seguintes testes: BERT, laço digital local e envio de pedido de laço digital remoto.

A placa de interface V.35 Dual possui duas portas que seguem as recomendações V.35, V.36/V.11 e V.28, capazes de operar conjuntamente a 2048 kbit/s (a soma das velocidades das duas portas pode ser no máximo 2048 kbit/s). Cada porta da interface digital possui comportamento individual, podendo operar de forma independente da outra. A interface digital possui facilidade de gerar o padrão de teste 511 (codificação 2^9-1). A taxa máxima de transmissão é de 2048 kbit/s, mas cada porta pode operar em taxas de n x 64 kbit/s. Essa interface é capaz de executar os seguintes testes: laço no cross-connect, laço digital local e laço digital remoto. Como facilidades adicionais da placa V.35 temos a possibilidade de operar como V.35 estruturada e em baixas velocidades.

A placa de interface V.35 Dual pode ser configurada para X.50, nesta configuração as duas portas vão funcionar em baixa velocidade (1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200). As portas de baixa velocidade podem funcionar tanto de forma síncrona como assíncrona. Num mesmo mux podem coexistir até oito (8) grupos diferentes de X.50. Estas características só vão estar disponíveis para placas com versão de Hardware igual a 236, estas placas possuem uma identificação “HW3” no painel, facilitando o reconhecimento das placas que possuem essa propriedade.

A placa de Voz possui 4 portas à dois (FXS/FXO) ou quatro (E&M) fios, em três opções de hardware: Central (FXO), Usuário (FXS) e 4 fios (E&M). Pode ser usada para estabelecer links ponto-a-ponto (hot-line) e possui suporte a telefone público (incluindo tarifação por inversão de polaridade, 12kHz ou 16 kHz). Essa interface é capaz de executar os seguintes testes: LDL, BERT, RING, OFF HOOK e sinais E&M. **A placa FXS só pode ser utilizada em conjunto com a placa de fonte de alimentação versão HW2.**

A placa G.shdsl se apresenta em 2 versões: DSL1, com 1 porta, e DSL2, com 2 portas. Ela implementa um modem G.shdsl (que segue a recomendação G.991.2) por porta com número de canais configurável entre 1 e 32, podendo ser utilizada para o transporte de voz e/ou dados. Cada interface pode ser configurada individualmente como LTU ou NTU. Opera também em modo síncrono ou plesiócrono e utilizando anexo A ou B, sendo estas opções configuráveis via software. Esta interface é capaz de executar os seguintes testes: LDL e BERT.

O Roteamento está disponível através de uma interface LAN (Ethernet - 10Mbits) e até três (3) portas WAN, podendo estas ser configuradas tanto para operar como PPP quanto Frame Relay em velocidades de nx64kbps até 2,048Mbps (somando-se as 3 portas).

Pode operar com roteamento estático ou dinâmico (protocolos RIP V1 e V2).

Importante: O roteamento compartilha um link de 2Mbit/s com a porta H do mux. Dessa forma, quando a versão de Hardware da placa de CPU32 for menor que 3, somente estarão disponíveis 7 slots para as placas de interface, pois o slot H é alocado automaticamente portas WAN de roteamento. Nas versões mais novas o slot H poderá ser utilizado para placas de interface, desde que sejam desabilitadas as portas WAN de roteamento e, por conseqüência, o gerenciamento in-band. Para mais informações consulte os capítulos 16.1 e 19.

O equipamento é capaz de operar com relógio interno (gerado a partir de um oscilador), externo (via conector BNC no painel da CPU – relógio de 2048kHz, operando segundo a norma G.703) ou com o relógio sendo regenerado a partir de qualquer uma de suas interfaces. Atualmente, apenas as placas Bridge Ethernet, G.703 64/128/256 Codirecional, V.35 (quando configurada como X.50), FXO/FXS/E&M, G.shdsl (quando configurada como LTU) e Modem Banda Base (MBB) não são capazes de gerar relógio para o DM705.

Possui relé interno para acionamento de alarme, sob controle do sistema de monitoração interna do equipamento. A saída do acionamento é em um conector DB9.

A programação do equipamento pode ser realizada através do software WinMux que é um software de configuração e status que roda em computador padrão IBM-PC® em ambiente Windows 95/98/NT4/2000/XP®. A conexão entre esse software e o equipamento é feita através de cabo serial RS-232 diretamente à porta serial do micro (COM1 ou COM2). As configurações e monitorações de status do equipamento são feitos através desse software (após a configuração, o mesmo pode ser desconectado).

O equipamento possui também sinalização luminosa (led) para informar as condições de: Alarme, teste ativo em qualquer interface, link da porta ethernet e funcionamento de cada uma das fontes de alimentação (todos esses presentes no painel frontal). Também existe sinalização luminosa adequada a cada tipo de interface, presente no seu respectivo painel.

Fisicamente constitui-se de uma unidade básica para montagem em bastidores de 19 polegadas com 2U (unidades de altura) contendo placa de CPU, fonte e alojamento para 8 placas de interface. Cada placa de interface adiciona uma ou mais portas (dependendo da natureza da interface).

Quanto à alimentação, o DM705 pode operar com duas fontes de alimentação de operação redundante (Principal e Backup). A entrada de energia pode ser AC (93 a 253 V) ou DC (36 a 72 V) com seleção automática. A fonte Backup é opcional.

O equipamento pode ser gerenciado via SNMP tanto pela porta Ethernet presente no painel fontal como in-band (porta WAN de roteamento), onde o timeslot de gerenciamento pode ser direcionado para qualquer outra placa de interface (qualquer timeslot da tabela de cross-connect).

O gerenciamento SNMP está disponível através do aplicativo DMView. O aplicativo é capaz de gerenciar toda uma rede de equipamentos, possibilitando (em cada equipamento da rede) configurar, verificar status, realizar testes, etc.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.1 Condições ambientais

Temperatura de operação: 0 a 60 °C.

Umidade relativa: até 95% não condensada.

2.2 Alimentação

O fornecimento de energia ao equipamento é realizado através de um cabo tripolar com terminação a 3 pinos. Este cabo pode ser ligado a qualquer tipo de tomada AC, dentro dos limites de tensão especificados. No caso da utilização de tensão DC, o plug de ligação a tomadas AC deve ser cortado e ligado de modo que o pino central da tomada corresponda ao terra de proteção e os outros 2 sejam a alimentação, não importando a polaridade, como visto na figura abaixo. A carcaça do equipamento é conectada ao terra de proteção.

O equipamento pode ser ligado diretamente em qualquer tensão dentro das faixas especificadas abaixo, sem nenhum tipo de seleção manual. Esta é feita automaticamente pelo equipamento, tanto para a fonte principal como para a de backup. A fonte backup é opcional.

93 a 253 VAC, 50/60 Hz

36 a 72 VDC

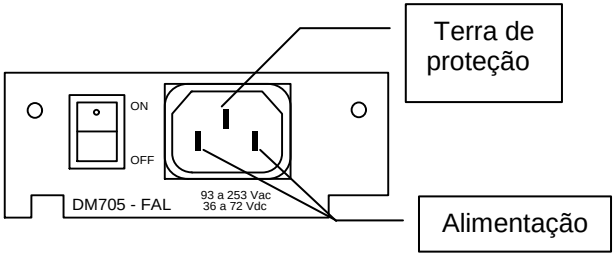


Figura 2. Painel da fonte de alimentação

2.3 Consumo

O consumo está discriminado pela unidade básica e por placa. Para estimar o consumo total do equipamento deve-se somar o consumo da unidade básica com o consumo de cada uma das placas utilizadas.

Tabela 1. Consumos

	Consumo (W)
Unidade básica	5.0
Placa V.35 Dual (versão antiga)	6.0
Placa V.35 Dual HW3	2.0
Placa E1 Elétrico	1.0
Placa E1 Óptico	2.5
Placa Bridge Ethernet – obsoletada	1.0
Placa G.703 Codirecional	5.0
Placa FXO	2.5
Placa FXS	7.0
Placa E&M	3.5
Placa DSL1	2.0
Placa DSL2	3.0
Placa Modem Banda Base	4.5

ATENÇÃO:

Por questões de consumo, não é possível utilizar no mesmo equipamento mais do que: 6 placas DSL2, 6 placas MBB, ou 6 placas combinadas DSL2 e MBB.

2.4 Peso

Quanto ao peso dos módulos do DM705:

Tabela 2. Pesos

	Peso (kg)
Unidade básica	6,50
Placa V.35 Dual	0,25
Placa E1 Elétrico	0,18
Placa E1 Óptico	0,20
Placa Bridge Ethernet - obsoletada	0,18
Placa G.703 Codirecional	0,36
Placa FXO	0,28
Placa FXS	0,20
Placa E&M	0,20
Placa DSL1	0,18
Placa DSL2	0,20
Placa Fonte Backup	0,31
Placa Modem Banda Base	0,33

2.5 Dimensões

O equipamento apresenta-se em gabinete de 19 polegadas com 2 U de altura:

Tabela 3. Dimensões

Altura	88mm sem pés de borracha
	94 mm com os pés de borracha
Largura	432,90 mm sem as orelhas de fixação em bastidor
	482,90 mm com as orelhas de fixação em bastidor
Profundidade	283 mm

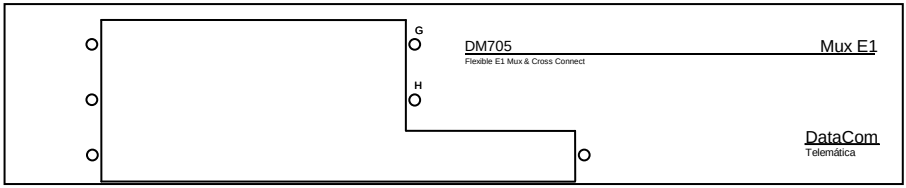


Figura 3. Painel frontal da Unidade Básica

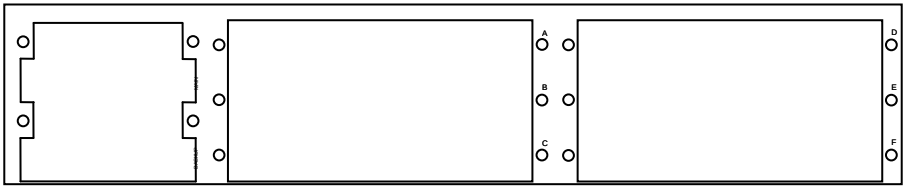


Figura 4. Painel traseiro da Unidade Básica

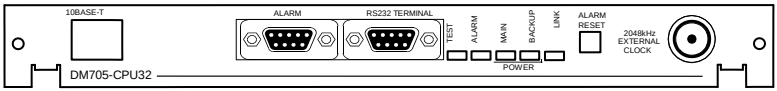


Figura 5. Painel da CPU32

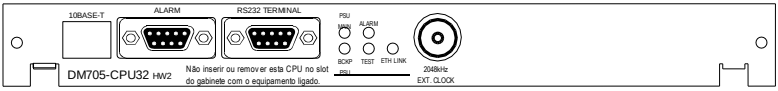


Figura 6. Painel da CPU32 – HW2

Os conectores do painel frontal apresentam a seguinte aplicação:

Conector RJ-45; conexão ethernet 10BaseT. Pode ser ligada diretamente a um hub ou switch. A descrição da pinagem desse conector é feita no capítulo 18.

Conector ALARM; possui as conexões de alarme acionadas por relé. A descrição da pinagem desse conector é feita no capítulo 17.

Conector RS-232; possui as conexões para o cabo de comunicação serial entre o equipamento (MUX) e o software de configuração e status (WinMux). A descrição da pinagem desse conector é feita no capítulo 18.

Conector BNC onde pode ser conectada uma fonte externa de relógio à 2048kHz.

Possui cinco leds no painel da CPU.

O led TEST indica que o equipamento está em teste. Enquanto qualquer interface estiver executando um teste o mesmo permanecerá aceso.

O led ALARM indica alarmes de alta ou baixa prioridade. Esse led permanecerá aceso até que o alarme seja eliminado e o usuário pressione a tecla de reset de alarme (através do software de configuração).

Os leds POWER (MAIN e BACKUP) indicam o estado das fontes de alimentação. Aceso significa que está operando normalmente, apagado significa que não está presente e piscando indica fonte com defeito.

O led LINK indica que o Link Ethernet (10Base-T) do painel dianteiro está ativo.

A tecla ALARM RESET serve para que o usuário desative o relé de alarme e resete alarmes transitórios (alarme causado por um evento que já não existe). Para inibir o relé de alarme, o usuário deve deixar a chave na posição pressionada. Nesse estado, o MUX não irá gerar alarmes no relé; os alarmes continuarão sendo representados no led e no software de configuração. Ao soltar a tecla, os alarmes transitórios serão apagados caso a origem do alarme não exista mais.

Um novo modelo de placa CPU32, chamada de CPU32-HW2, está sendo comercializada e a única diferença funcional entre essa versão e a anterior é a não existência da tecla ALARM RESET;

As versões de software (atualizações) serão as mesmas para os dois modelos e a compatibilidade entre esses será total.

2.6 Interfaces digitais V.35, V.36/V.11 e V.28

O conector utilizado é um DB25 (ISO2110 Amd.1). Também podem ser fornecidos cabos adaptadores para V.35 (ISO2593) ou V.36/V.11 (ISO4902). Nestes cabos, o conector DB25 é macho e os conectores para V.35 e V.36/V.11 são fêmeas. As pinagens estão dadas conforme a Tabela 4 e a Tabela 6.

2.7 Interface E1 Elétrico

Pode ser utilizado o conector DB9 ou RJ45 para a interface com par trançado (120 Ohms) ou conectores BNC para cabo coaxial (75 Ohms). A pinagem do conector DB9 pode ser visualizada na Tabela 10; A pinagem do conector RJ 45 encontra-se na Tabela 11.

2.8 Interface E1 Óptico

Taxa de bit de 2048 kbit/s, conforme as recomendações ITU-T G.704 e G.706.

Transmissor: Diodo Laser de 1310nm ou 1550nm, com opções de potência para curto ou longo alcance.

Receptor para multimode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -31 dBm para BER de 10^{-12}, aceita sinal com intensidade máxima de -14 dBm.

Receptor para singlemode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -34 dBm para BER de 10^{-12}, aceita sinal com intensidade máxima de -8 dBm.

Em links muito curtos, em que a potência presente no receptor seja maior que as especificadas acima, pode ser necessária a utilização de atenuador para reduzi-la e evitar a saturação do amplificador de entrada.

O alcance pode variar em funções da qualidade do link, condições ambientais (aterramento, EMI). Os equipamentos saem de fábrica com no mínimo a potência especificada. É comum que a potência esteja vários dB acima do mínimo (exemplo: -10dBm em uma placa de curto alcance).

O transmissor possui um circuito que compensa variações das características do laser, em função de temperatura e envelhecimento.

A conectorização padrão é o SC/PC.

A codificação do sinal óptico é proprietária, garantindo manter níveis de BER (Bit Error Rate) independente dos dados transmitidos.

IMPORTANTE: As placas ópticas DM705-FO HW2 não possuem a opção de misturar o sinal óptico (scrambler), portanto ela funcionará contra placas com

versões de HW mais antigas somente se estas estiverem configuradas para codificar o sinal óptico.

2.9 Interface Bridge Ethernet - OBSOLETADA

A interface Bridge Ethernet é do tipo 10BaseT compatível com o padrão IEEE 802.3. O conector é fornecido no modelo RJ45 de oito pinos. O módulo é ligado diretamente a uma rede Ethernet 10BaseT.

A interface exerce todas as funções de Bridge, fornecendo um link de nível 1 e 2 do modelo OSI a uma LAN remota, com aprendizagem automática dos endereços MAC, fazendo assim uma filtragem eficiente do tráfego a ser transferido.

A pinagem do conector RJ45 pode ser visualizada na Tabela 13.

2.10 Interface Modem Banda Base

A placa de interface Modem Banda Base apresenta seis portas de conexão independentes, podendo operar com velocidades de 64, 128 ou 256 kbit/s.

As conexões para cada uma das portas estão disponíveis através de seis conectores RJ45 (RJ48C) com impedância na interface de 150 Ohms.

Possui leds indicadores de detecção de sinal na recepção de cada porta.

O receptor é equipado com equalizadores adaptativos, e é capaz de operar até distâncias de 6.000, 5.000 e 4.000 metros para as taxas 64, 128 e 256kbit/s – respectivamente – sobre par trançado 0,4mm.

A pinagem do conector DB9 pode ser visualizada na Tabela 14.

2.11 Interface 6xG.703 64/128/256 kbit/s Codirecional

A placa de interface G.703 codirecional apresenta seis portas de conexão independentes, podendo operar com velocidades de 64, 128 ou 256 kbit/s.

As conexões para cada uma das portas estão disponíveis através de seis conectores RJ45 (RJ48C) com impedância na interface G.703 de 120 Ohms.

Possui leds indicadores de detecção de sinal na recepção de cada porta.

O receptor pode operar até distâncias de 1.000 metros sobre par trançado 0,4mm.

A pinagem do conector DB9 pode ser visualizada na Tabela 14.

2.12 Interface FXO / FXS

A placa de interface de voz apresenta duas versões de hardware: Central e Usuário (a dois fios), cada uma com quatro portas independentes, disponíveis em conexões tipo RJ11 (padrão de fornecimento) ou RJ45 (sob consulta).

Faixa de freqüência do canal de voz de 300Hz a 3400Hz, sem compressão;

Possui impedância nominal (configurável) de 600 ou 900 Ohms;

Apresenta suporte a Telefone Público, com tarifação por inversão de polaridade ou tom de 12kHz ou 16kHz;

Opera com transmissão mesmo com monofone no gancho (on hook transmission);

Sinalização através de CAS;

Utiliza a lei A para codificação do sinal, conforme G.711. Também compatível com G.712, G.713, G.714 e G.715;

Cada porta possui um led para sinalização de telefone fora do gancho, ring e discagem por pulso.

2.13 Interface E&M

A placa de interface de voz E&M possui quatro portas independentes, a 2 ou 4 fios (configurável), disponíveis em conexões tipo RJ45.

Opera com sinalização E&M tipos I, II, IV ou V tanto em modo pulsado como contínuo (totalmente configurável).

Faixa de freqüência do canal de voz de 300Hz a 3400Hz, sem compressão;

Pode operar com impedância nominal de 600 ou 900 ohms;

Opera com transmissão mesmo sem uma chamada estabelecida (on hook transmission);

Sinalização através de CAS;

Utiliza a lei A para codificação do sinal, conforme G.711. Também compatível com G.712, G.713, G.714 e G.715;

Cada porta possui um led para indicação do estado da chamada.

Possui a facilidade Transmission Only (TX Only), no qual a sinalização é ignorada.

OBSERVAÇÃO: A interface E&M aceita somente discagem por tons multifreqüenciais (DTMF).

2.14 Interface G.shdsl

Possui 1 ou 2 interfaces G.shdsl (G.991.2) por placa. A placa com duas interfaces possui duas versões de hardware, a versão HW2 pode ser utilizada nas versões de firmware acima do 81.

A codificação é do tipo TC-PAM, garantindo a compatibilidade espectral com outros tipos de serviço, como ADSL e ISDN.

Handshake conforme G.994.1, o que permite a interoperabilidade com equipamentos de outros fabricantes.

Transporte de dados em velocidades múltiplas de 64kbit/s (n x 64k, n de 1 a 32). A única restrição é que o somatório das duas portas não ultrapasse 2048kbit/s (n=32).

Pode ser configurado para:

- funcionar como LTU ou NTU;
- operar em modo síncrono ou plesiócrono;
- utilizar anexo A ou B via software.

Permite laço digital local e geração de padrão de teste com detecção de erros através de comandos pela porta de controle.

Possui proteção elétrica na entrada da linha.

A conexão é feita por conectores do tipo RJ45.

2.15 Roteamento / Frame-Relay

O roteamento está disponível através da porta Ethernet (10Mbits) no painel frontal da CPU32 e de três portas WAN de roteamento ou Frame Relay, podendo operar em velocidades de múltiplas de 64Kbps podendo chegar a 2,048Mbps (soma das velocidades dos links habilitados).

Pode funcionar com roteamento estático, a partir de rotas adicionadas pelo usuário, ou roteamento dinâmico seguindo os protocolos RIP V1 e RIP V2.

É capaz de efetuar a tradução de endereços IP locais para um IP global para cada uma das portas (NATP, NAT/PAT).

2.16 Normas aplicáveis

ITU-TS:	V.35, V.36, V.11, V.24, V.28, G.652, G.703, G.704, G.706, G.732, G.736, G.796, G.823, G.955, G.711, G.712, G.713, G.714, G.715, G.991.2 e G.994.1.
Telebrás:	220-550-704
	225-100-706 na parte relativa à interface G.703, relógio e alarmes
	225-540-730
	225-540-740
	225-740-750
Ethernet:	IEEE 802.3
Bridge:	IEEE 802.1

2.17 Componentes do DM705

O pacote Básico do DM705 é composto de:

- 1 unidade básica:
  - Placa de CPU: DM705-CPU32;
  - Gabinete mecânico;
  - Placa de fonte Principal: DM705-FAL.
- Cabo de Alimentação tripolar.

Itens Opcionais:

- Cabo serial DB9F - DB9M ou DB25F - DB9M;
- Adaptador DB25 (ISO 2110, Amd.1) - M34 (ISO2593);
- Adaptador DB25 (ISO 2110, Amd.1) - DB37 (ISO4902);
- Placa de fonte Backup: DM705-FAL;
- Placa de interface E1 Elétrico: DM705-E1;
- Placa de interface E1 Óptico: DM705-FO;
- Placa de interface V.35 Dual: DM705-V.35D;
- Placa de interface Bridge Ethernet: DM705-10BT – OBSOLETA;
- Placa de interface 6xG.703 64/128/256 kbit/s Codirecional: DM705-G64;
- Placa de interface de Voz versão Central: DM705-FXO;
- Placa de interface de Voz versão Usuário: DM705-FXS;
- Placa de interface de Voz versão E&M: DM705-E&M;

- Placa de interface modem de G.shdsl com 1 interface: DM705-DSL1;
- Placa de interface modem G.hdsl dual com 2 interfaces: DM705-DSL2;
- Placa de interface modem G.hdsl dual com 2 interfaces: DM705-DSL2 HW2;
- Placa de interface Modem Banda Base com 6 interfaces – DM705-MBB.

Características Especiais:

O DM705-CPU32 possui algumas outras características de operação:

- Gerenciamento SNMP pela interface Ethernet 10Base-T do painel dianteiro ou via porta WAN de roteamento (in-band).
- Cross-connect de CAS: habilita o DM705-CPU32 a efetuar a multiplexação dos bits de sinalização de canal associado (bits ABCD do CAS);
- V.35 Estruturada: permite às placas DM705-V.35D operarem com a porta 1 utilizando uma estrutura de dados proprietária, mantendo sincronismo de frame e octeto dentro da V.35.
- Baixas Velocidades (X.50): permite as placas DM705-V.35D operarem com velocidades de 1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200 bit/s síncronos ou assíncronos;
- Roteamento;
- Frame Relay.
- Gerenciamento de equipamentos remotos – Disponível através das interfaces E1 Elétrico, E1 Óptico (HW1 e HW2), DSL, DSL2 (HW1 e HW2) do DM705 e pode gerenciar equipamentos remotos: DM705 (através dessas interfaces), DM706C, DM704CsIII, DM704SsIII, DM991C.

Para utilizar essas Características Especiais é necessário que os equipamentos possuam versões atualizadas de firmware.

ATENÇÃO:

O firmware 30 possui suporte para a placa:

- DM705-DSL2 HW2

Não suporta as placas:

- DM705-FXS
- DM705-E&M
- DM705-G64
- DM705-FXO
- DM705-FO

ATENÇÃO:

O firmware 31 possui suporte para as placas:

- DM705-DSL2 HW2
- DM705-FXS
- DM705-E&M
- DM705-G64
- DM705-FXO

Não suporta a placa:

- DM705-FO

2.18 Modo de Demonstração (trial)

Equipamentos DM705 em estado de demonstração funcionarão somente durante um período determinado. O modo de demonstração só pode ser habilitado na fábrica e pode ser desabilitado através da inserção de uma senha específica para essa funcionalidade.

Equipamentos em Modo de Demonstração irão indicar o tempo restante de operação tanto no terminal, quanto no WinMUX e no DmView. Abaixo um exemplo de como é apresentado no terminal o tempo restante de operação:

Ao término do período de Demonstração, o equipamento cessará o seu funcionamento, gerando interrupção na comunicação de dados nas suas interfaces e irá informar a condição de Demonstração encerrada no Terminal.

Caso seja necessário desabilitar o modo de demonstração é necessário requisitar a senha ao departamento de suporte da DATACOM.

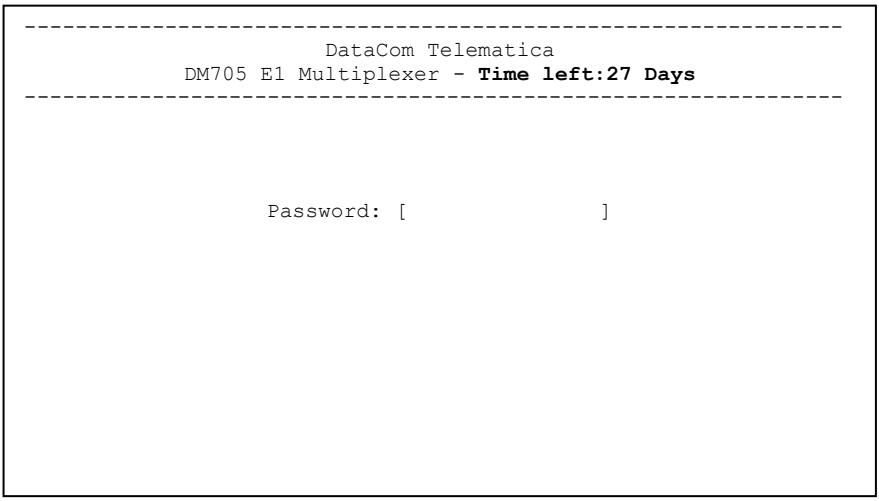


Figura 7. Tempo restante de Demonstração no Terminal

3. GERENCIAMENTO PELA SERIAL

O DM705-CPU32 pode ser configurado de 3 formas: via SNMP (através do software DMView); por terminal ou emulador VT100 (HyperTerminal do Windows conectado na porta serial); ou pelo software WinMux (conectado na porta serial).

3.1 Configuração através do Terminal

Para a configuração do gerenciamento através do terminal deve-se utilizar a porta serial da CPU32, conectada à um software de terminal configurado com 9600 bit/s sem controle de fluxo, 8 bits de dados, 1 stop bit e sem paridade. A opção de envio de caracteres automaticamente (sem aguardar que seja digitado *ENTER*) no software de emulação de terminal deve ser selecionada, quando existir.

Após um terminal VT-100 ter sido conectado à placa, o acesso ao terminal é controlado por uma senha de acesso, de modo a impedir o acesso às configurações por pessoas não autorizadas. Esta senha deve ter de 6 a 15 caracteres, e sua alteração pode ser realizada através de uma das opções do terminal.

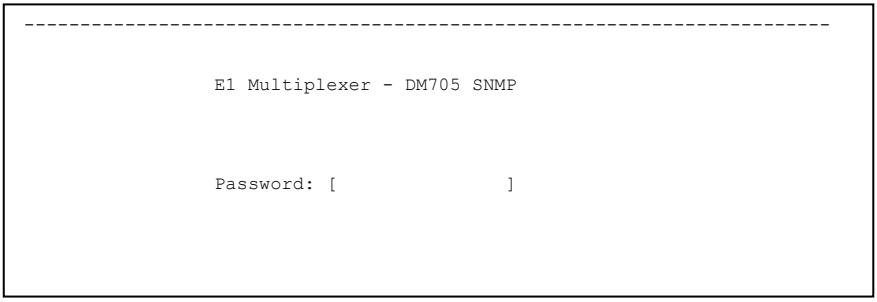


Figura 8. Autenticação do Terminal

A senha inicial, de fábrica, é ***proxySNMP***. Ao efetuar o Login é apresentado o menu principal.

Se for perdida a senha, será necessário entrar em contato com o suporte técnico para a solução do problema. Tenha em mãos o numero MAC do equipamento, o número de série e as versões de software e hardware desse

equipamento. Para saber o valor do MAC é só ir até a tela de autenticação do terminal e digitar “l” (letra L em minúsculo) e ENTER. Consulte o capítulo 16.1 para saber como obter as versões de Hardware e Software do equipamento.

Este menu é apresentado na figura abaixo.

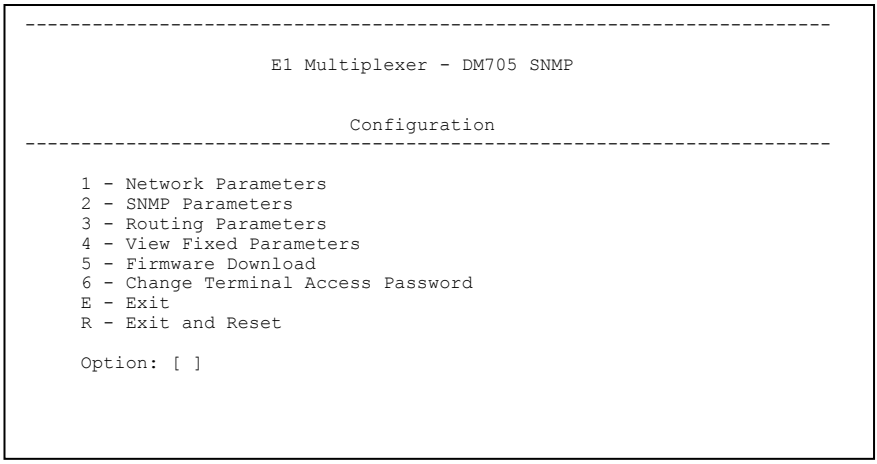

E1 Multiplexer - DM705 SNMP
Configuration
1 - Network Parameters
2 - SNMP Parameters
3 - Routing Parameters
4 - View Fixed Parameters
5 - Firmware Download
6 - Change Terminal Access Password
E - Exit
R - Exit and Reset
Option: [ ]

Figura 9. Menu Principal

‘Network Parameters’ permite selecionar as configurações de cada interface tanto para a camada de enlace como para a de rede (IP).

‘SNMP Parameters’, permite configurar os parâmetros para as operações básicas SNMP.

‘Routing Parameters’ permite configurar os parâmetros para as operações de Roteamento.

‘View Fixed Parameters’ informa parâmetros configurados de fábrica e que não podem ser alterados.

‘Firmware Download’ permite que seja feito o download de software, para futuros upgrades.

‘Change Terminal Access Password’ permite que a senha de acesso ao terminal seja alterada.

As opções ‘Exit’ e ‘Exit and Reset’ são utilizadas para finalizar o acesso ao terminal, voltando à tela de senha de acesso, de modo que novas configurações só possam ser efetuadas se a senha correta for informada novamente. Alguns parâmetros exigem a reinicialização da placa para terem efeito; deste modo, se algum destes parâmetros tiver sido alterado, a opção

'Exit and Reset' deve ser utilizada. Se, entretanto, algum destes parâmetros tiver sido alterado e a opção 'Exit' for escolhida, imediatamente será apresentada uma mensagem solicitando que a reinicialização seja efetuada.

3.1.1 Configuração Parâmetros de Rede (Network Parameters)

Os Parâmetros de Rede são subdivididos em 4 categorias:

3.1.1.1 Configuração dos parâmetros Ethernet (Ethernet Configuration)

São configuráveis os seguintes parâmetros para a interface Ethernet:

- Endereço IP (IP Address): endereço IP do equipamento;
- Máscara da sub-rede (Sub-net Mask): máscara da sub-rede IP.

3.1.1.2 Configuração do Protocolo das portas WAN (Choose Wan Protocol)

O Protocolo para cada uma das três portas WAN pode ser configurado de forma independente. Os protocolos disponíveis são:

- PPP;
- Frame-Relay.

3.1.1.3 Configuração do Protocolo PPP (PPP Configuration)

O protocolo PPP tem sua configuração subdividida entre:

3.1.1.3.1 Configuração do Número IP das portas WAN (IP Configuration)

Aqui é determinado: o número IP e a máscara de sub-rede; para cada uma das portas WAN configuradas com protocolo PPP.

3.1.1.3.2 Estado das portas PPP (Actions Over PPP)

Neste sub-menu é possível definir o estado de operação de cada uma das portas PPP:

- Porta Aberta;

- Porta Fechada.

Também é possível verificar o estado atual do processo de negociação de cada uma das portas PPP.

3.1.2 Configuração do Frame Relay (Frame Relay Configuration)

O protocolo Frame Relay tem sua configuração subdividida entre:

3.1.2.1 Adicionar Circuito Virtual (Add Virtual Circuit)

Aqui é possível adicionar um novo circuito virtual numa das portas WAN configuradas para Frame Relay, definindo:

Qual a porta WAN onde o circuito se localizará;

- Qual o número do DLCI;
- Qual o seu endereço IP;
- Qual sua máscara de sub-rede;
- Qual sua máxima unidade de transmissão (MTU).

No DM705 é possível configurar até 15 Circuitos Virtuais simultâneos.

3.1.2.2 Remover Circuito Virtual (Del Virtual Circuit)

Aqui é possível remover um circuito virtual existente numa das portas WAN configuradas para Frame Relay.

Para remover um circuito é necessário informar a qual porta WAN o mesmo está conectado e qual o DLCI em uso.

3.1.2.3 Lista de Circuitos Virtuais (View Virtual Circuit List)

Mostra a lista de circuitos virtuais configurados no equipamento, detalhando sua porta WAN, seu DLCI, o estado do circuito, seu endereço IP, sua máscara de sub-rede e sua MTU.

3.1.2.4 Configuração dos Status do Frame Relay (Status Configuration)

Neste menu é possível configurar como o DM705 tratará o status de cada uma das portas WAN configuradas como Frame Relay. Os parâmetros configuráveis são:

O tempo entre *Pooling* (T391 *Pooling timer*) – tempo entre as transmissões que o equipamento faz para indicar à rede que está presente e verificar a presença da mesma;

- O contador de status (N391 *Polling counter*) – indica quantas transmissões de *Link-Verification* serão efetuadas entre cada pedido de *Full-Status para* a rede;
- O limite de erro (N392 *Error threshold*) – indica o número mínimo de acertos que devem acontecer, dentro do intervalo de eventos avaliados (N393), para que o equipamento considere a rede como operante;
- O contador de eventos (N393 *Events counter*) – indica número de perguntas do mux à rede dentro das quais deve haver N392 respostas corretas para que o equipamento considere a rede como operante.

3.1.2.5 Informações Gerais (General Information)

Neste menu é possível visualizar diversas informações sobre a o estado de operação das interfaces Frame Relay:

3.1.3 Configuração dos Parâmetros SNMP (SNMP Parameters)

São configuráveis os seguintes parâmetros SNMP:

- IPs dos gerentes para envio de traps (Manager IP address to send traps): é possível configurar até quatro endereços IP de estações de gerenciamento responsáveis pelo recebimento e tratamento dos traps SNMP gerados pelo DM705-CPU32.
- Community SNMP de leitura (Read SNMP Community): string que permite operações SNMP de leitura (GET e GET-NEXT). Esta string deve ser formada por caracteres alfanuméricos (‘a-z’, ‘A-Z’, ‘0-9’). A ocorrência de um caractere não alfanumérico fará com que a string seja truncada neste caractere.
- Community SNMP de leitura e escrita (Read and Write SNMP Community): string que permite operações SNMP de leitura (GET e GET-NEXT) e escrita (SET). As operações de escrita serão permitidas se a opção

"Permite Operações SNMP SET" estiver habilitada. Esta string deve ser formada por caracteres alfanuméricos ('a-z', 'A-Z', '0-9').

- Permite operações SNMP SET (Allow SNMP SET operations): permite desabilitar operações SNMP SET em redes consideradas muito inseguras e onde a autenticação apenas pela community da mensagem não é considerada suficiente para operações de escrita.

Desse conjunto de parâmetros, só os endereços IP dos gerentes podem ser configurados via SNMP. As demais informações devem ser configuradas apenas pelo terminal ou pelo software do PC, por questões de segurança.

3.1.4 Configuração dos Parâmetros de Roteamento (Routing Configuration)

Os Parâmetros de Roteamento foram subdivididos em duas categorias para facilitar sua configuração:

3.1.4.1 Configuração Geral (General Configuration)

Como configuração geral existe:

- Habilitação da tradução de endereços NATP;
- Habilitação do protocolo de roteamento RIP;
- Definição do protocolo de transmissão da porta Lan (lan talk) – RIP1, RIP2 ou nenhum;
- Definição do protocolo de recepção da porta Lan (lan listen) – RIP1, RIP2, ambos ou nenhum;
- Definição do protocolo de transmissão de cada uma das portas Wan (Wan talk) – RIP1, RIP2 ou nenhum;
- Definição do protocolo de recepção de cada uma das portas Wan (Wan listen) – RIP1, RIP2, ambos ou nenhum;

3.1.4.2 Configuração de Rotas Estáticas (Static Routes Configuration)

Estão disponíveis os seguintes parâmetros para as Rotas Estáticas:

3.1.4.2.1 Configuração do Gateway padrão (Gateway Default Configuration)

É possível configurar o endereço IP do gateway padrão do roteador, o qual será utilizado na falta do conhecimento por este de outra rota para o endereço de destino.

3.1.4.2.2 Alterar Tabela de Roteamento Estático (Change Static Route Table)

Aqui é possível inserir ou remover rotas na tabela de rotas estáticas do equipamento. Cada rota estática tem os seguintes parâmetros:

- Qual a Interface onde se deseja alterar a rota;
- Qual seu DLCI;
- Qual o endereço da sub-rede;
- Qual a máscara da sub-rede;
- Qual o gateway;
- Qual o custo associado à rota;
- Ação a ser tomada: se a rota deve ser inserida ou removida.

3.1.4.2.3 Visualizar as Rotas Estáticas Definidas (View Static Routes)

Permite visualizar quais as rotas estáticas estão definidas para o equipamento e quais as suas configurações.

3.1.5 Informações Fixas (View Fixed Parameters)

Quando for escolhida esta opção, serão apresentados os seguintes parâmetros:

- Código do Produto
- Número de reinicializações – atualizado a cada reinicialização do sistema.
- Versão do Software de Boot, do Firmware, de Hardware e de E2prom.
- Endereço MAC
- Número de Série do equipamento
- ID do equipamento (identificador disponível para controle do usuário)

Desses parâmetros, só o ID do equipamento pode ser alterado (através do SNMP); os restantes não podem ser alterados.

3.1.6 Download de software (Firmware Download)

O download de software deve ser feito de forma binária e contínua. A CPU32 detecta automaticamente o fim da transmissão dos dados. Se os dados estiverem corretos e forem válidos, a CPU32 resetará e fará o upgrade do software principal.

Deve-se esperar a mensagem indicando que a placa está pronta para receber o arquivo.

Normalmente o terminal do Windows® não envia os arquivos de forma binária, mas no formato texto. Portanto recomendamos não usar o terminal do Windows® para fazer o download de software. Um software que pode ser usado é o Tera Term Pro, que é um software Freeware e cuja cópia pode ser obtida no site http://www.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html

ATENÇÃO: É recomendado que seja feito o download de software via TFTP, o download via terminal é extremamente lento. Ver capítulo 5 para maiores informações.

3.1.7 Alteração de Senha (Change Terminal Access Password)

A senha deve ter entre 6 e 15 caracteres. Quando for digitada a nova senha, será solicitado que esta seja digitada novamente, para confirmação.

Se esta senha for perdida, será necessário entrar em contato com o suporte técnico para a solução do problema. Tenha em mãos o numero MAC do equipamento, o número de série e as versões de software e hardware desse equipamento. Para saber o valor do MAC é só ir até a tela de autenticação do terminal e digitar “l” (letra L em minúsculo) e ENTER. Consulte o capítulo 16.1 para saber como obter as versões de Hardware e Software do equipamento.

3.2 Configuração através do WinMux

Toda a configuração efetuada através do Terminal também pode ser efetuada com o Software de Configuração e Status do DM705-CPU32, o WinMux.

Através do menu Setup | SNMP Configurations tem-se acesso aos parâmetros visualizados e alterados através do Terminal.

Da mesma forma, o WinMux protege os parâmetros com uma senha, sendo que essa senha é a mesma que a usada para o terminal, portanto, caso se altere a senha através do terminal deve-se utilizar essa nova senha para acessos via Software PC e vice-versa.

Com o WinMux pode ser feita toda a configuração do equipamento, assim como verificar o status de cada placa e ainda setar testes.

Para maiores informações consulte os arquivos de ajuda, veja o capítulo 16 ou nos capítulos específicos para cada placa.

4. GERENCIAMENTO SNMP

O gerenciamento de redes é uma tarefa complexa, envolvendo a configuração, monitoração e controle dos mais variados componentes de hardware e software. Suas principais funções envolvem a configuração e monitoração do desempenho dos equipamentos, o controle de acesso aos recursos da rede, a contabilização dos recursos disponíveis e custos envolvidos na sua utilização e a localização e correção dos problemas (falhas) ocorridos nas redes.

Para estas atividades, a habilidade de adquirir informações sobre os equipamentos envolvidos e as mudanças ocorridas nestes é um fator fundamental. Assim, para manusear a grande quantidade de dados provenientes da ampla gama de tipos de equipamentos existentes nas redes, o uso de protocolos de gerenciamento padronizados específicos para o gerenciamento de redes se torna necessário. O protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) é um protocolo desenvolvido para este fim, permitindo o acesso às informações em ambientes com equipamentos de múltiplos fabricantes.

4.1 Princípios do Protocolo SNMP

O modelo de gerenciamento de redes baseado em SNMP se refere a um conjunto de padrões para gerenciamento de redes, incluindo o protocolo, a especificação da estrutura de dados, e o conjunto de objetos de dados. Foi adotado como um padrão para redes TCP/IP em 1989 e é amplamente utilizado nos dias atuais.

Fazem parte do modelo de gerenciamento SNMP os seguintes elementos:

- uma ou mais estações de gerenciamento contendo aplicações de gerenciamento (gerentes)
- um ou mais nodos gerenciados contendo uma entidade de processamento denominada agente
- as informações de gerenciamento (denominadas objetos) presentes em cada nodo gerenciado (agente), que descrevem a configuração, o estado, as estatísticas e controlam as ações do nodo gerenciado.

O conjunto de dados que os nodos gerenciados suportam é definido através de especificações denominadas MIB (Management Information Base). As MIBs

são descritas utilizando a notação ASN.1 (Abstract Syntax Notation One), que especifica como as informações serão codificadas. Um agente pode suportar um ou mais módulos MIB, incluindo as MIBs padrões, especificadas como parte do SNMP, e as MIBs proprietárias, definidas pelos fabricantes dos equipamentos para seus produtos específicos.

4.1.1 Operações SNMP

As operações em SNMP são limitadas a recuperar os valores do conjunto de dados gerenciados, modificar estes valores e avisar a ocorrência de um evento. Existem quatro tipos de operações no protocolo SNMPv1:

- **getRequest**: operação para recuperação do valor de uma informação gerenciada (objeto) específica. O nodo gerenciado (agente) responderá com a mensagem **GetResponse**.
- **getNextRequest**: operação para recuperação dos valores de informações gerenciadas sequenciais em uma MIB. O nodo gerenciado responderá com a mensagem **GetResponse**.
- **setRequest**: operação para modificar o valor de uma informação gerenciada específica pertencente à MIB. O nodo gerenciado responderá com a mensagem **GetResponse**.
- **trap**: mensagem de gerenciamento enviada pelo nodo gerenciado informando a ocorrência de um evento significativo.

As operações que são permitidas para os objetos gerenciados são definidas através de direitos de acesso indicados nas MIBs através da cláusula “ACCESS” em cada objeto gerenciado. As categorias de acesso permitidas são:

- **read-only**: permite apenas que o objeto seja lido pela estação de gerenciamento (utilizando operações getRequest e getNextRequest). Não permite que seja feita uma operação setRequest.
- **read-write**: permite que o objeto seja lido (getRequest e getNextRequest) e modificado (setRequest) pela estação de gerenciamento.
- **write-only**: permite que o objeto seja modificado. Não permite que seja lido.
- **not-accessible**: não permite que a estação de gerenciamento efetue operações nem de leitura nem de escrita.

4.1.2 Estrutura das MIBs

As MIBs podem ser vistas como uma estrutura de dados a serem gerenciados em forma de uma árvore invertida. Os nodos folhas na árvore representam os objetos gerenciados reais, que podem representar um recurso, estado ou outra informação que é gerenciada. Estes nodos são agrupados na árvore em conjuntos lógicos, que podem estar em um ou mais módulos MIB.

Cada objeto, numa MIB (nodo folha), pode ser atingido por um único caminho nesta árvore. Assim, a identificação de cada objeto é feita através de uma seqüência única de números, criada pela numeração de cada "galho" deste caminho, desde a raiz da árvore até a numeração do próprio objeto (nodo folha). Esta seqüência, denominada OBJECT IDENTIFIER, indica o objeto e, ao mesmo tempo, o conjunto de dados a que este objeto faz parte (pelos nodos folhas irmãos no mesmo galho, por exemplo).

Como foi visto, a descrição formal dos objetos gerenciados e a estrutura da MIB é descrita utilizando um formato padrão, denominado Abstract Syntax Notation 1 (ASN. 1). Na árvore hierárquica das MIBs, o nodo raiz da árvore identifica o padrão ASN.1. Partindo da raiz, existem três nodos no primeiro nível (*iso*, *ccitt* e *joint-iso-ccitt*). No nodo *iso*, um dos "galhos" é o nodo *dod*, correspondendo ao U.S. Department of Defense. No nodo *dod*, existe a sub-árvore *internet*, definida pela RFC 1155, que indica o galho da árvore que é administrado pelo Internet Activities Board (IAB), identificado pela seqüência *1.3.6.1*.

Para prover a flexibilidade e organização necessária na estrutura global das MIBs, as MIBs administradas pelo IAB estão definidas em várias sub-árvores (classes). Entre as sub-árvores definidas sob o nodo internet (Figura 10) podemos citar:

- mgmt: usada para objetos definidos em documentos aprovados pelo IAB. Esta sub-árvore contém, por exemplo, a MIB-II, que faz parte das MIBs que podem ser consultadas no equipamento.
- experimental: utilizada para identificar objetos usados em experimentos da Internet.
- private: utilizada para identificar objetos privados registrados pelo IAB.

A sub-árvore private possui apenas uma sub-árvore, denominada *enterprises*, identificada pelo valor um *(1)*. Nesta sub-árvore, cada empresa (fabricante) pode ter um número atribuído para ela, que é seu *enterprise number*. Este número designa a **raiz da sub-árvore específica para a empresa**, onde são inseridas as MIBs proprietárias desta empresa.

As MIBs proprietárias de uma empresa são publicadas e distribuídas por ela, que é reponsável pelo seu conteúdo. A estrutura de cada sub-árvore de uma

empresa é organizada por ela segundo as suas necessidades. O IANA (Internet Assigned Number Authority) é o encarregado de fornecer o *enterprise number* de uma empresa. Para a DATACOM (Teracom Telematica Ltda.), foi atribuído pelo IANA o número **3709**. Com isso, as MIBs proprietárias publicadas pela DataCom podem ser encontradas sob a sub-árvore número ***1.3.6.1.4.1.3709***.

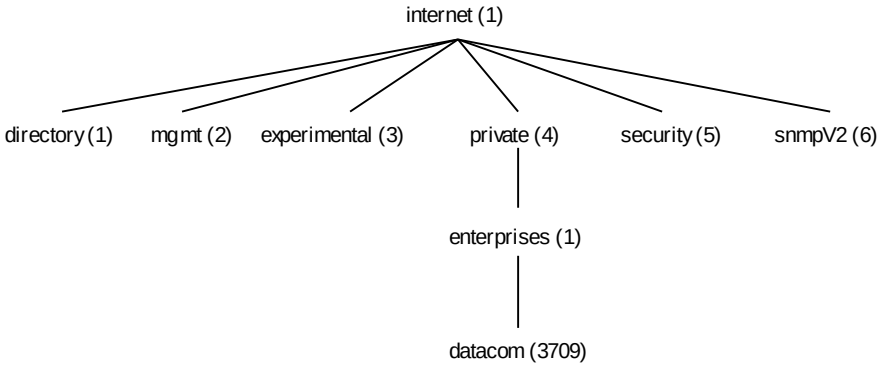


Figura 10. Estrutura da sub-árvore *internet*

A sub-árvore DATACOM é organizada em quatro ramificações:

- datacomRegistrations: sob este nodo são registrados identificadores para produtos da DATACOM e de outros fabricantes que são gerenciados ou citados pelas MIBs proprietárias. Este nodo é identificado por *1.3.6.1.4.1.3709.1*
- datacomGenericMIBs: sob esta sub-árvore estão as MIBs proprietárias da DataCom que são genéricas. Um exemplo é a MIB definida no módulo DATACOM-AGENT-MIB, genérica para qualquer agente da DATACOM. Este nodo é identificado por *1.3.6.1.4.1.3709.2*
- datacomProductsMIBs: sob esta sub-árvore estão as MIBs proprietárias da DataCom que são específicas para um determinado produto ou grupo de produtos. Exemplos são as MIBs definidas no módulo DATACOM-MUX-MIB (utilizada para gerenciar multiplexadores) e no módulo DATACOM-INTERFACE-CONVERTER-MIB (utilizada para gerenciar conversores de interface através de agentes DMG20). Este nodo é identificado por *1.3.6.1.4.1.3709.3*
- datacomExperimental: sob esta sub-árvore estão as MIBs proprietárias em caráter experimental, que serão transferidas posteriormente para a sub-árvore datacomGenericMIBs ou datacomProductsMIBs, conforme seu tipo. Este nódo é identificado por *1.3.6.1.4.1.3709.4*

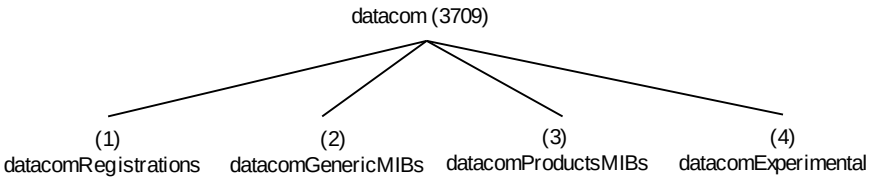


Figura 2. Hierarquia da sub-árvore *datacom*

4.2 MIBs Suportadas

O agente presente na placa CPU32 suporta um conjunto de módulos MIB, que são fornecidas juntamente com o equipamento. Este conjunto é formado pela:

- **MIB II**, definida na RFC 1213. Esta MIB define objetos comuns para todos os equipamentos que suportam SNMP. Exemplos são dados genéricos de configuração, tais como o nome do equipamento (sysName) e a sua localização (sysLocation), objetos relacionados às interfaces como tipo de interface (ifType) e endereço físico (ifPhysAddress) e objetos relacionados aos protocolos da pilha TCP/IP, incluindo IP, TCP, UDP, ICMP, etc. Esta MIB se refere a informações da placa de gerenciamento.
- **DATACOM-SMI**, MIB proprietária da DataCom Telemática que define a estrutura utilizada para as MIBs proprietárias
- **DATACOM-REG**, que contém os registros OID para os produtos manuseados pelos agentes da DataCom.
- **DATACOM-AGENT-MIB**, que contém informações comuns a todos agentes da DataCom Telemática, incluindo a placa CPU. Entre os objetos desta MIB estão dados informativos, tais como tipo de equipamento e a versão de hardware e de software da placa, dados para a configuração da camada IP, tais como endereço IP do agente e máscara da sub-rede, e dados para configuração dos traps SNMP.
- **DATACOM-MUX-MIB**, usada para gerenciamento do DM705
- **DATACOM-MULTIINTERFACE-MIB**, usada para gerenciamento de diversas interfaces do DM705-CPU32, tais como as placas DM705-E1, DM705-V.35D, ...
- **DATCOM-MUX-TRAPS-MIB**, que contém as definições dos traps do DM705-CPU32.

4.3 Configuração do Gerenciamento

Para a configuração completa do SNMP, além dos parâmetros de rede (IP do agente, máscara da rede) essenciais para o funcionamento do equipamento, podem também ser alterados os parâmetros referentes à permissão das operações (community de leitura e community de leitura/escrita). Estes parâmetros possuem como configuração de fábrica as strings “public” e “private”. O endereço IP do gerente que receberá os traps também é importante que seja configurado, para que não haja perda de informações. Além disso, pode ser alterada a habilitação das operações SNMP SET. O parâmetro vem habilitado na configuração de fábrica. Tanto os parâmetros de community como os de habilitação dos SETs só podem ser configurados pelo terminal ou pelo WinMux, por questões de segurança.

4.3.1 Configuração via SNMP

A placa CPU32 possui diversos parâmetros que podem ser configurados ou alterados pelo SNMP, além do terminal. Entre estes, apresentamos:

- Endereço IP do equipamento (dmAgIntCfgIPAddress), máscara da sub-rede (dmAgIntCfgNetMask) e gateway default (dmAgIntCfgDefault-Gateway): fazem parte da MIB do agente, grupo dmAgentInternetLayerCfg. Estes parâmetros podem ser alterados via SNMP, e exigem que o agente seja reinicializado para terem efeito imediato.
- Endereços IP dos gerentes responsáveis pelo recebimento dos traps SNMP (dmAgTrapCfgManager): faz parte da MIB do agente, grupo dmAgentTrapCfg. Estes parâmetros podem ser configurado também via terminal ou pelo WinMux.
- Habilitação da geração de traps gerais (dmAgTrapCfgEnable) e de traps de autenticação (dmAgTrapCfgAuthEnable): faz parte da MIB do agente, grupo dmAgentTrapCfg. Permite habilitar ou não a geração de traps SNMP pelo equipamento.

Os parâmetros referentes à camada IP são necessários para o funcionamento do equipamento, e devem ser configurados inicialmente pelo terminal ou pelo WinMux. Os parâmetros SNMP (como o endereços IP dos gerentes e habilitação da geração de traps gerais) não necessitam serem configurados imediatamente para o funcionamento da placa.

Além da configuração básica, existem ainda diversos parâmetros, específicos para o multiplexador e suas interfaces, que devem ser configurados utilizando as MIBs específicas dos produtos. Para maiores informações sobre estes parâmetros, a MIB correspondente deve ser consultada.

4.3.2 Gerenciamento Ethernet

O gerenciamento SNMP pode ser feito via Ethernet, quando essa opção é selecionada pelo terminal. O Ethernet é normalmente selecionado quando o gerente está acessível via rede LAN, ou seja, existe acesso local entre o gerente e o equipamento. O acesso também pode ser realizado através de roteadores ou similares.

Esta interface está disponível no painel dianteiro em um conector RJ45 e pode ser ligado diretamente a um hub ou switch.

Os parâmetros selecionados pelo terminal, tais como Endereço IP do Agente, Máscara da sub-rede e Endereço IP do Gateway Default, devem ser configurados antes de ligar o equipamento a LAN.

4.3.3 Gerenciamento in-band

O gerenciamento SNMP pode ser feito in-band utilizando uma porta WAN de roteamento, quando esta opção é selecionada pelo terminal. O gerenciamento in-band pode ser selecionado quando o gerente não está acessível via rede LAN, ou seja, não existe acesso local para a rede ethernet. Gerenciamento in-band consiste de um link com o gerente pelo canal de dados. Um timeslot de gerenciamento pode ser direcionado para qualquer timeslot de qualquer placa, podendo, desta forma, ser transportado para qualquer ponto remoto. Equipamentos situados em pontos remotos podem ser gerenciados facilmente, trafegando com o timeslot de gerenciamento como link de dados e concentrando em algum centro de gerência.

Os parâmetros selecionados pelo terminal, tais como Endereço IP do Agente e Máscara de sub-rede, devem ser configurados antes de ligar o equipamento ao gerente.

5. DOWNLOAD DE SOFTWARE

Os equipamentos passam constantemente por upgrades, onde são inseridas novas características, são suportados novos tipos de placas e interfaces. Para isso, torna-se necessário que seja modificado o firmware do equipamento, de forma que este possa assumir essas novas funcionalidades. Isto pode ser feito facilmente pelo download de um novo firmware.

Existem duas maneiras de fazer o download, por TFTP (recomendado) e por terminal, este último está descrito no capítulo 3.1.6, em ambos os casos a transferência deve ser binária.

Para realizar o download o usuário deve adquirir o arquivo com o novo firmware. Este pode ser adquirido pelo site da DATACOM, www.datacom-telematica.com.br, o arquivo normalmente tem a extensão ".im".

Com o arquivo em mãos, siga as instruções a seguir para realizar o download via TFTP.

Equipamentos DATACOM que suportam atualização do firmware por TFTP (Trivial File Transfer Protocol) podem ser atualizados simplesmente realizando uma transferência binária do novo firmware. Quando a transferência for concluída o equipamento verificará a integridade do arquivo recebido. Caso seja um arquivo válido, o equipamento resetará e atualizará seu firmware automaticamente. No equipamento está implementado um servidor TFTP, portanto o software usado para realizar a transferência deve ser um cliente TFTP, assim como a transferência deve ser binária com pacotes de tamanho igual a 512 bytes. A transferência pode ser feita tanto pela porta ethernet como pela porta WAN de roteamento (in-band).

Existem vários aplicativos capazes de realizar a tarefa de cliente TFTP, contudo demonstraremos os passos necessários para que isto seja feito com o auxílio de um programa freeware conhecido e recomendado, o Pumpkin.

- Caso seja necessário instalar este software no seu micro, o download pode ser realizado diretamente de:

http://www.klever.net/kin/canned/PumpKIN.exe

- Execute o arquivo PumpKIN.exe e escolha o diretório para instalação.

- Certifique se o equipamento está conectado via ethernet ou pela porta WAN de roteamento ao micro que fará a transferência, ou seja, os pacotes devem poder chegar ao equipamento ao qual será feita a atualização, mesmo que seja passando por roteadores, switches, hubs, etc.

- Após a instalação do software, execute-o e configure-o da seguinte forma:

No menu **Options**:

Na ficha **Server** marcar as opções: "*Prompt before giving file*" e *"Always prompt before accepting file*";

Na ficha **Network:**

Escrever o valor ***69*** nos campos *"Listen for incoming requests on port:"* e *"Send outgoing requests to port:"*;

Escrever o valor ***30*** no campo *"Default connection timeout:"*;

Escrever o valor ***512*** no campo *"Default block size:"*.

No menu **Put File**:

Selecionar **octet** no menu *"Type"*;

Selecionar **512** no menu *"Block"*;

Indique o arquivo a ser enviado no campo *"Local File:"*;

Indique o IP do equipamento destino no campo *"Remote host"* (escreva o numero IP no formato "xxx.xxx.xxx.xxx").

Clique em OK para iniciar a atualização do firmware.

O processo de download de software pode levar de 2 até 10 minutos.

6. ROTEAMENTO E FRAME-RELAY

O roteamento foi incluído como uma das características especiais na placa de CPU32, possuindo três portas WAN (PPP ou Frame Relay) – que podem ser configuradas em velocidades de até 2048kbit/s (conjuntamente, isto é, a soma das velocidades das três portas não pode exceder os 2048kbit/s) em passos de 64Kbit/s – e uma porta LAN (Ethernet). Cada uma das portas possui um número IP próprio e independente entre si.

O roteador é capaz de trocar pacotes tanto entre as portas WAN como entre a porta LAN e qualquer uma das portas WAN.

A interface LAN é do tipo Ethernet 10BaseT suportando, portanto, links de 10Mbit/s; As portas WAN seguem as RFCs 1661 e 1662.

Quanto ao modo de operação, o roteamento pode ser classificado como:

- Estático – a partir de rotas adicionadas via terminal; Tendo sido fixado em quatro o número máximo de rotas estáticas por equipamento.
- Dinâmico – seguindo os protocolos RIP V1 e RIP V2 (protocolos de aprendizado e divulgação de rotas).

Possui capacidade de tradução de endereços IP locais para um IP global por interface (NATP, NAT/PAT – network address translation/port address translation);

Importante: O roteamento compartilha um link de 2Mbit/s com a porta H do mux. Dessa forma, quando a versão de Hardware da placa de CPU32 for menor que 3, somente estarão disponíveis 7 slots para as placas de interface, pois o slot H é alocado automaticamente portas WAN de roteamento. Nas versões mais novas, o slot H poderá ser utilizado para placas de interface, desde que sejam desabilitadas as portas WAN de roteamento e, consequentemente, o gerenciamento in-band. Para mais informações consulte os capítulos 16.1 e 19.

Opções de configuração:

A placa CPU32 pode ser configurada para funcionar com roteamento estático, dinâmico, ou ambos simultaneamente e de forma independente para cada porta;

Também de forma independente, pode ser configurado qual protocolo será usado na divulgação e qual será aceito para atualização das rotas dinamicamente;

O NATP pode ser habilitado para o equipamento e realiza a tradução automaticamente quando o endereço IP da porta destino for global e o da porta origem não.

As portas WAN podem ser configuradas para operar como Frame Relay ou como PPP.

A pinagem do conector RJ45 onde é disponibilizada a interface ethernet está descrita na Tabela 27.

A interface de Roteamento não é capaz de gerar relógio para o equipamento. E também não possui facilidade de executar nenhum tipo de teste.

6.1 Configurações do Roteador

A partir do software WinMux, podem ser configurados alguns parâmetros do Roteador ou do Frame Relay. A maior parte das configurações para essa interface estão disponíveis somente através do terminal. Através do WinMux é possível configurar:

O timeslot inicial de cada um dos links Wan;

A velocidade de cada um dos links Wan;

Os parâmetros são configurados individualmente por link. Para maiores informações sobre como realizar as configurações, consulte os arquivos de ajuda do aplicativo.

Para informações de como configurar o Roteador através do terminal, consulte o Capítulo 3.1.

7. PLACA V.35 DUAL – DM705-V.35D

Esta placa de interface apresenta saídas compatíveis com as recomendações V.35, V.36/V.11 e V.28 (a 64 kbit/s), sendo as mesmas selecionadas por estrapes. Pode ainda ser configurada para operar utilizando uma estrutura de dados proprietária.

A V.35 Dual possui duas portas capazes de transportar dados. A única limitação é que ambas compartilham (internamente) um frame de 2 Mbit/s; dessa forma, a porta 2 ficará limitada ao número de canais restantes nesse link, isto é, descontando os utilizados pela porta 1.

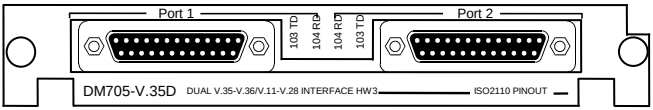


Figura 11. Painel da placa de interface V.35 Dual

A placa de interface V.35 Dual possui quatro leds em seu painel frontal, dois para cada porta. São os leds de dados transmitidos (103) e recebidos (104).

7.1 Interface V.35

Nesta interface, os sinais de dados e relógios são do tipo diferencial balanceados, de acordo com o apêndice II da recomendação V.35. Os sinais de controle seguem as características da recomendação V.28.

A Tabela 4 apresenta os sinais da interface e sua pinagem na placa, tanto no conector DB25 fêmea (ISO2110 Amd. 1) presente no painel da placa, quanto no conector fêmea de 34 pinos (ISO2593) do cabo adaptador.

O conector DB25 segue a recomendação ISO2110 Amd. 1.

Note a facilidade do ETD fornecer sincronismo para recepção de dados do Mux através do CT128. Para seu funcionamento correto, é necessário que o relógio fornecido pelo ETD esteja sincronizado com o relógio mestre do equipamento, mesmo que em submúltiplos de 2048 kbit/s.

7.2 Interface V.36/V.11

Nesta interface, os sinais de dados e relógios são do tipo diferencial balanceados, de acordo com a recomendação V.11 do ITU-TS. A Tabela 4 apresenta os sinais da interface e sua pinagem, tanto no conector DB25 fêmea (ISO2110 Amd. 1) presente no painel da placa, quanto no conector fêmea de 37 pinos (ISO4902) do cabo adaptador.

O conector DB25 segue a recomendação ISO2110 Amd. 1.

Os sinais CT107, CT140, CT141 e CT142 são compatíveis com a recomendação V.10.

Note a facilidade do ETD fornecer sincronismo para recepção de dados do Mux através do CT128. Para seu funcionamento correto, é necessário que o relógio fornecido pelo ETD esteja sincronizado com o relógio mestre do equipamento, mesmo que em submúltiplos de 2048 kbit/s.

7.3 Interface V.28

Nesta interface, os sinais de dados e relógios são do tipo desbalanceados, de acordo com a recomendação V.28.

A Tabela 5 apresenta os sinais da interface e a pinagem do conector DB25 fêmea (ISO2110) presente no painel da placa.

O conector DB25 segue a recomendação ISO2110.

A interface é selecionada por estrapes e opera somente à taxa de 64 kbit/s.

7.4 Interface V.35/V.36 Estruturada

Uma característica especial da placa V.35 é a possibilidade da porta 1 destas interfaces ser configurada para operar com velocidades mais baixas que 2,048Mbit/s usando uma estrutura de dados proprietária, tendo como grande vantagem a conservação do sincronismo de octeto (bit e byte), o que não se consegue com uma V.35 normal.

Dessa forma, o sinal da V.35 pode ser entendido como um frame contendo um timeslot de sincronismo e N timeslots de dados. O número de timeslots de dados disponíveis depende da velocidade configurada na interface, sendo que cada timeslot é composto por 8 bits. Ou seja, pegando a velocidade da V.35 dividida por 64k tem-se o número total de timeslots na interface, subtraindo o timeslot de sincronismo obtém-se o número de timeslots disponíveis para dados (N).

A V.35 Estruturada, quando habilitada, cria automaticamente o timeslot de sincronismo (TS0), deixando disponível para o usuário o restante da banda selecionada.

O usuário pode configurar o número de canais utilizados e a taxa de transmissão da interface. Utilizando a máxima taxa de transmissão (2048 kbit/s), pode-se utilizar a porta 1 operando com 31 canais de dados, limitando a porta 2 a operar em 64 kbit/s. A taxa mínima de transmissão da V.35 Estruturada será de 128 kbit/s, um timeslot para sincronismo (TS0) e um timeslot de dados.

Quando se deseja utilizar uma V.35 estruturada numa velocidade em que o número de timeslots de dados é menor que o disponível, os timeslots não usados serão preenchidos automaticamente com sinal de idle (marca). Exemplo: Uma V.35 com velocidade de 512 kbit/s, em que se desejam utilizar somente 4 timeslots de dados conterá: 1 timeslot de sincronismo, 4 timeslots de dados e 3 timeslots de idle.

A V.35 estruturada não precisa ser conectada diretamente a outra V.35 estruturada, podendo comunicar sem problemas com outras V.35 e circular através de links E1, contanto que na outra ponta exista uma outra interface V.35 estruturada para desmontar o frame.

Convém observar que a V.35 estruturada não pode ser conectada diretamente com um equipamento G.703 devido as diferenças físicas e elétricas existentes entre os dois padrões.

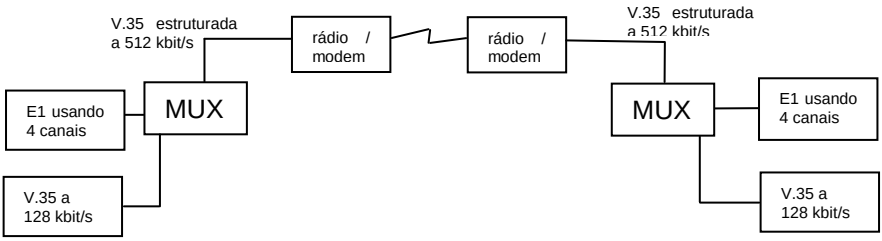


Figura 12. Exemplo de conexão da V.35 estruturada ligando dois Mux

No exemplo acima, a V.35 estruturada opera em um link de 512 kbit/s (velocidade) com um total de 8 timeslots, sendo que 1 timeslot é para sincronismo, 4 são usados para o E1 com 4 canais, 2 são usados pela V.35 a 128 kbit/s e o timeslot restante está preenchido com idle. A V.35 estruturada está configurada para 512 kbit/s e 6 canais de dados, os timeslots de sincronismo e idle são gerados automaticamente. Neste exemplo poderia haver no máximo 7 timeslots de dados.

Tabela 4. Tabela de pinagem para V.36/V.11

CT	Função	Sinal	DB25 ISO 2110 Amd. 1	DB37 ISO 4902	Origem do sinal
101	Terra de proteção	P. Gnd	1	1	
102	Terra de sinal	S. Gnd	7	19	
103	Dados transmitidos	TDa	2	4	ETD
		TDb	14	22	
104	Dados recebidos	RDa	3	6	Mux
		RDb	16	24	
105	Pedido p/ enviar	RTSa	4	7	ETD
		RTSb	19	25	
106	Pronto p/ enviar	CTSa	5	9	Mux
		CTSb	13	27	
107	Modem pronto	DSR	6	11	Mux
108	Terminal pronto	DTR	20*	12	ETD
109	Estado da Interface Remota +	DCDa	8	13	Mux
		DCDb	10	31	
113	Relógio de transmissão do ETD	XTCa	24	17	ETD
		XTCb	11	35	
114	Relógio transmissão	TCa	15	5	Mux
		TCb	12	23	
115	Relógio de recepção	RCa	17	8	Mux
		RCb	9	26	
140	Pedido de Laço Digital Remoto		21	14	ETD
141	Pedido de Laço Analógico Local		18	10	ETD
142	Indicador de teste		25	18	Mux
128	Relógio externo de Recepção	ERCa	22 / 20*		ETD
		ERCb	23*		

* Na ISO2110 Amd 1 os pinos ERCa (20) e ERCb (23) correspondem respectivamente a CT108 e Retorno Comum ETD (CT102-b). Note que na tabela acima há dois sinais no pino 20 do DB25. Quando existirem os estrapes E18 e E39 o pino 20 poderá ser utilizado para ambos os sinais e a seleção do sinal utilizado neste pino é feita através desses estrapes. Quando os estrapes E18 e E39 não existirem, o sinal CT128 aparecerá nos pinos 22 e 23; o pino 20 receberá o sinal CT108.

[+] Na interface V.35 do DM705 o sinal CT109 indica o estado da interface originária do sinal que é por ela transmitido (origem do CT104 da V.35, conectado através da tabela de cross-connect). Para exemplificar, o CT109 de uma V.35 indica o estado de sincronismo de uma placa E1 Elétrico que esteja conectada a ela (internamente no equipamento). Quando a V.35 estiver operando como Estruturada, o CT109 é forçado em ON.

Tabela 5. Tabela de pinagem para V.28

CT	Função	Sinal	DB25 ISO 2110	Origem do sinal
101	Terra de proteção	P. Gnd	1	
102	Terra de sinal	S. Gnd	7	
103	Dados transmitidos	Td	2	ETD
104	Dados recebidos	Rd	3	Mux
105	Pedido p/ enviar	RTS	4	ETD
106	Pronto p/ enviar	CTS	5	Mux
107	Modem pronto	DSR	6	Mux
109	Estado da Interface Remota [+]	DCD	8	Mux
113	Relógio de transmissão do ETD	XTC	24	ETD
114	Relógio de transmissão	TC	15	Mux
115	Relógio de recepção	RC	17	Mux

[+] Na interface V.35 do DM705 o sinal CT109 indica o estado da interface originária do sinal que é por ela transmitido (origem do CT104 da V.35, conectado através da tabela de cross-connect). Para exemplificar, o CT109 de uma V.35 indica o estado de sincronismo de uma placa E1 Elétrico que esteja conectada a ela (internamente no equipamento). Quando a V.35 estiver operando como Estruturada, o CT109 é forçado em ON.

Tabela 6. Tabela de pinagem para V.35

CT	Função	Sinal	DB25 ISO 2110 Amd. 1	M34 ISO 2593	Origem do sinal
101	Terra de proteção	P. Gnd	1	A	
102	Terra de sinal	S. Gnd	7	B	
103	Dados transmitidos	TDa	2	P	ETD
		TDb	14	S	
104	Dados recebidos	RDa	3	R	Mux
		RDb	16	T	
105	Pedido p/ enviar	RTS	4	C	ETD
106	Pronto p/ enviar	CTSa	5	D	Mux
107	Modem pronto	DSR	6	E	Mux
108	Terminal pronto	DTR	20*	H	ETD
109	Estado da interf. remota[+]	DCD	8	F	Mux
113	Relógio de transmissão do ETD	XTCa	24	U	ETD
		XTCb	11	W	
114	Relógio de transmissão	TCa	15	Y	Mux
		TCb	12	a/AA	
115	Relógio de recepção	RCa	17	V	Mux
		RCb	9	X	
140	Pedido de Laço Digital Remoto		21	N	ETD
141	Pedido de Laço Analógico Local		18	L	ETD
142	Indicador de teste		25	n/NN	Mux
128	Relógio externo de Recepção	ERCa	22 / 20*		ETD
		ERCb	23*		

* Na ISO2110 Amd 1 os pinos ERCa (20) e ERCb (23) correspondem respectivamente a CT108 e Retorno Comum ETD (CT102-b). Note que na tabela acima há dois sinais no pino 20 do DB25. Quando existirem os estrapes E18 e E39 o pino 20 poderá ser utilizado para ambos os sinais e a seleção do sinal utilizado neste pino é feita através desses estrapes. Quando os estrapes E18 e E39 não existirem, o sinal CT128 aparecerá nos pinos 22 e 23; o pino 20 receberá o sinal CT108.

[+] Na interface V.35 do DM705 o sinal CT109 indica o estado da interface originária do sinal que é por ela transmitido (origem do CT104 da V.35, conectado através da tabela de cross-connect). Para exemplificar, o CT109 de

uma V.35 indica o estado de sincronismo de uma placa E1 Elétrico que esteja conectada a ela (internamente no equipamento). Quando a V.35 estiver operando como Estruturada, o CT109 é forçado em ON.

7.5 Sinais na interface digital e seus indicadores

CT103 (TD) é o sinal de dados fornecido pelo ETD (o Mux será sempre considerado como ECD) e pode ser observado através do led 103 no painel da placa de interface digital. Se o sinal CT106 estiver em OFF, será transmitido marca.

CT104 é o sinal de dados fornecido ao ETD, sendo observado pelo led 104 de cada porta no painel da placa de interface digital. Se o sinal CT109 estiver em OFF, será transmitido marca ao ETD.

CT105 é um sinal de controle gerado pelo ETD, que indica um pedido para transmitir. Pode ser configurado para ser considerado ou ignorado (sempre ON).

CT106 é um sinal de controle gerado pelo equipamento, indicando que o Mux está pronto para transmitir. No DM705, o CT106 segue o CT105, com atraso menor que 2ms, a não ser que seja acionado algum teste que altere seu comportamento.

CT107 é um sinal de controle gerado pelo equipamento, indicando que ele está pronto para operar. Em funcionamento normal, permanece ativo, exceto quando a seqüência de BERT é acionada ou quando é recebido um pedido de ativação de laço do dispositivo remoto pelo lado do Mux.

CT108 é um sinal de controle gerado pelo ETD, indicando que o terminal está pronto (DTR). Pode ser configurado para ser considerado ou ignorado (forçado ON).

CT109 é um sinal de controle gerado pelo equipamento, indicando que está sendo detectada a portadora na interface que está conectada à V.35 (através da tabela de cross-connect, internamente no Mux) e o receptor está sincronizado. Quando falta sincronismo em alguma das estruturas habilitadas, o CT109 fica em OFF e o CT104 fica grampeado em marca.

Na V.35 Estruturada, o CT109 fica setado em ON, de forma a ser utilizado para conexão ao CT105 das interfaces que estejam ligadas à essa V.35.

CT113 é o relógio de transmissão fornecido pelo ETD. O DM705 pode ser configurado para utilizar esse sinal. Se a porta utilizada for a origem do relógio do Mux, ela passará a utilizar automaticamente esse sinal.

CT114 é o relógio de transmissão utilizado pela placa, estando sincronizado com o relógio de transmissão do DM705 ou com o relógio fornecido pelo ETD (CT113).

CT115 é o relógio de recepção regenerado a partir do clock do sistema (clock source). Sua taxa depende da configuração da velocidade da interface digital.

CT140 é um pedido de Laço Digital Remoto gerado pelo ETD. A ativação deste sinal gera um pedido de loop nos dados na interface remota, os dados vindos do CT103 retornam para o CT104 passando por todo o sistema. Este sinal pode ser considerado ou ignorado (forçado OFF).

CT141 é um pedido de Laço no Cross-connect gerado pelo ETD. A ativação do sinal inicia o teste, aonde os dados vindos do CT103 são direcionados para o CT104. Este sinal pode ser considerado ou ignorado (forçado OFF).

CT142 permanece ativo enquanto a placa está em teste. Sua direção é do Mux para a interface digital (ETD).

CT128 é o relógio externo para recepção de dados na interface digital. Este modo está sempre disponível e quando faltar relógio na interface, este será chaveado automaticamente para o CT115. Pode ser utilizado ou desabilitado (forçado OFF).

No WinMux:

Quando a porta estiver configurada como estruturada, será fornecida uma informação de sincronismo, que é visualizada nas janelas de status e de testes do aplicativo de configuração e status. Existem quatro possíveis estados de sincronismo: sincronizado, dispositivo remoto com alarme, recebendo AIS ou sem sincronismo de frame.

Led TESTE (no WinMux e no painel frontal do Mux) reproduz o sinal CT142. Acende quando o equipamento estiver em teste.

Led ERRO (no software) acende quando um erro no teste BERT for detectado.

* O comportamento e interpretação dos LEDs, é válido apenas quando houver um equipamento (ETD) conectado à interface, caso contrário os sinais luminosos devem ser desconsiderados.

7.6 Configurações da Interface V.35 Dual

A partir do software WinMux, podem ser configurados vários parâmetros da placa de interface V.35 Dual. Os parâmetros são configurados individualmente por placa. Para maiores informações sobre como realizar as configurações, consulte os arquivos de ajuda do aplicativo.

As taxas das portas podem ser configuradas diretamente, sendo múltiplas de 64 kbit/s e tendo a soma das taxas das duas portas valor menor ou igual a 2048 kbit/s.

O relógio de transmissão da interface pode ser configurado para utilizar a fonte de relógio geral do Mux ou o fornecido pelo ETD (CT113) individualmente por porta. Quando estiver usando o CT113 como relógio, também é possível configurar a V.35 para que ela coloque os dados (CT104) sincronizados com o sinal CT113 (CT104 Controlled); essa característica é bastante útil quando a V.35 está ligada a um Newbridge que opera como ECD.

Se o Mux estiver configurado para utilizar como relógio do sistema o sinal recuperado de uma das portas de uma placa V.35, esta porta deverá utilizar obrigatoriamente o sinal CT113 como seu relógio de transmissão.

CT105 e CT108 podem ser forçados para ON, enquanto que CT140, CT141 e CT128 podem ser forçados para OFF. Todos os sinais apresentam configuração individual por porta.

Os testes de cada uma das portas desta placa podem ser habilitados ou inibidos. Se os testes estiverem habilitados, ainda há a opção de desabilitar a recepção de pedido de laço digital remoto.

A porta 1 pode ser configurada para operar como V.35 Estruturada através do software de configuração. A taxa mínima permitida para operar com essa configuração é de 128 kbit/s (o timeslot 0 é utilizado para sincronismo de frame) com 1 canal de dados de 64 kbit/s, podendo chegar a 2048 kbit/s com número de canais variável até 31 (31 canais de dados de 64 kbit/s cada). Na configuração das saídas, o usuário terá acesso somente aos canais de dados.

As portas podem ser configuradas para funcionar em baixa velocidade, como visto a seguir.

7.7 Portas em baixa velocidade (X.50)

A placa de interface V.35 Dual pode ser configurada para X.50, nesta configuração as duas portas podem funcionar em baixa velocidade (de 300 até 57600) e são inseridas no agregado de 64kbit/s dentro do protocolo X.50. O agregado de 64kbit/s pode ser transmitido em qualquer timeslot de outra placa.

As portas de baixa velocidade podem ser reunidas em grupos, de forma que várias portas podem ser agrupadas num mesmo agregado de 64kbit/s. Num mesmo mux podem coexistir até oito (8) grupos diferentes de X.50, onde cada grupo é totalmente independente.

Estas características só vão estar disponíveis para placas com versão de Hardware igual a 236, estas placas possuem uma identificação “HW3” no painel, facilitando o reconhecimento das placas que possuem essa propriedade.

As portas de baixa velocidade podem funcionar tanto de forma síncrona como assíncrona. Também é possível configurar a porta 2 de qualquer placa de V.35 como o link de agregado de 64kbit/s, também chamada de “porta main”.

Quando uma porta for configurada como X.50 ela não poderá gerar relógio para o sistema, exceto quando ela for configurada como “porta main”.

Normalmente, quando operando em baixa velocidade, as portas são configuradas eletricamente como interfaces V.28; recomenda-se conferir se o estrapeamento da placa está feito de forma adequada (conforme item 7.12).

7.7.1 Configuração com X.50

As possíveis configurações para as portas X.50 são:

- Velocidade (Port Rate), pode ser selecionada para 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ou desabilitada;
- Fonte de relógio (Port Clock):
    - *Clock Source*: indica que a porta vai utilizar como relógio a fonte de relógio do equipamento (DM705);
    - *External (CT113)*: indica que a porta vai utilizar o sinal CT113 da interface como o relógio de entrada dos dados;
    - *CT104 Controlled*: faz com que os dados enviados no CT104 utilizem o sinal CT113 como sincronismo, isto é, o sinal CT104 sai amarrado ao CT113.

- Fase (Phase 1 / Phase 2), selecionam a fase na qual os dados dessa porta serão inseridos no frame X.50. Existem cinco fases disponíveis (numeradas de 1 a 5). Quando a velocidade é de 19200bit/s é necessário utilizar duas fases (pois a quantidade de dados não é comportada por uma única fase) neste caso, a fase 2 estará disponível e deverá ser configurada.
- Octeto (Octet), indica em qual octeto, da fase selecionada, os dados começarão a ser inseridos. Existem oito posições de octeto disponíveis para configuração (numerados de 1 a 8) e os valores a configurar dependem da taxa selecionada.

  Octet indica a posição que é ocupada pelo primeiro octeto da porta (de baixa velocidade) dentro do frame X.50, a posição dos outros é determinada automaticamente pelo equipamento, da seguinte forma:

  Para X.50 configurado como divisão 2:

  - A 1200 bit/s a porta utiliza dois (2) octetos e estarão disponíveis os valores de octet 1 à 8; O equipamento alocará o octeto selecionado e também a posição de octeto+8 para a transmissão dos dados;
  - A 2400 bit/s a porta utiliza quatro (4) octetos e estarão disponíveis os valores de octet 1 à 4; O equipamento alocará o octeto selecionado e também as posições de octeto+4, octeto+8 e octeto+12 para a transmissão dos dados;
  - A 4800 bit/s a porta utiliza oito (8) octetos e estarão disponíveis os valores de octet 1 à 2; O equipamento alocará o octeto selecionado e também as posições de octeto+2, octeto+4, octeto+6, octeto+8, octeto+10, octeto+12 e octeto+14 para a transmissão dos dados;
  - A 9600 bit/s a porta utiliza dezesseis (16) octetos, isto é, uma fase inteira, portanto só estará disponível o valor de octet = 1; O equipamento alocará a fase inteira para a transmissão dos dados;
  - A 19200 bit/s a porta utiliza trinta e dois (32) octetos, isto é, duas fases inteiras, portanto só estará disponível o valor de octet = 1; O equipamento alocará a fase inteira e necessitará a seleção de uma segunda fase para a transmissão dos dados;

  Para X.50 configurado como divisão 3 os octetos seguem a mesma estrutura que a divisão 2, sendo que na divisão 3 não existe a velocidade de 1200 bit/s.

Tabela 7. Tabela para configuração do X.50

Divisão 2					
	Fase				
Octeto	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Divisão 3					
	Fase				
Octeto	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					

- Gateway (Use as group gateway), essa opção indica que a porta atuará como gateway para o link X.50, ou seja, a porta representará os sinais de entrada e saída do link. Essa indicação aponta qual a placa que terá o timeslot disponível para a configuração na tabela de “timeslot configuration”. Importante: cada grupo só poderá ter uma única porta como gateway.
- Porta main (Use as group main), essa opção indica que a porta atuará como porta principal para o link X.50, ou seja, esta porta será configurada para 64kbit/s e o link X.50 será transmitido por essa porta e não mais pela tabela de “timeslot configuration”. Importante: cada grupo só poderá ter uma única porta como main e esta sempre será a porta Gateway.
- Grupo (Group), indica quais placas operam conjuntamente num link com cascateamento (drop-insert). Todas as placas do grupo operarão no mesmo link de agregado. São possíveis oito (8) grupos (numerados de 1 a 8).

- Divisão (Division), seleciona qual o tipo de estrutura que será utilizada no frame X.50. Os valores possíveis são 2 e 3. Quando selecionada a velocidade de 1200bit/s só estará disponível a divisão 2, pois a divisão 3 não comporta taxas inferiores a 2400.
- Cascateamento (Drop insert unused channels), quando habilitado, permite que a porta opere fazendo drop insert no link do seu grupo. Quando desabilitado, a placa irá inserir IDLE (Idle byte) nos octetos não utilizados no link de dados. Quando existir mais que uma placa pertencente a um grupo, a opção 'Drop insert unused channels' deve ser habilitada.
- Modo de operação (synchronous/asynchronous), as portas podem ser configuradas para funcionar em modo síncrono ou em modo assíncrono (independentemente).
- Tamanho da palavra (Word size), indica o tamanho da palavra de dados usada no link assíncrono.

7.7.2 Cuidados na configuração com X.50 (Grupos)

Quando uma placa for configurada para X.50, as suas duas portas vão pertencer ao mesmo grupo. Todas as portas pertencentes ao mesmo grupo devem respeitar algumas regras básicas, tais como:

- Não pode haver sobreposição (conflito) dos octetos ocupados pelas portas;
- Sempre deve haver somente um (1) Gateway;
- Só pode haver 1 porta Main, quando houver, esta será também a porta Gateway. Somente a porta 2 das placas X.50 pode ser porta Main;
- Todas as portas devem estar configuradas para a mesma divisão;
- Se houver mais de uma placa no grupo, a opção Drop Insert deve ser habilitada.

Cada porta poderá ser configurada independentemente se irá funcionar de forma síncrona ou assíncrona, assim como as suas configurações de relógio e controle.

7.8 Teste de BERT

A placa de interface V.35 Dual possui a capacidade de geração de um padrão de BERT.

O padrão gerado para esta placa é o 511 (2^9-1).

Este teste permite uma rápida verificação da qualidade da transmissão, sem utilização de equipamento de teste externo.

7.8.1 BERT na V.35

A seguinte figura ilustra a geração do padrão nesta interface.

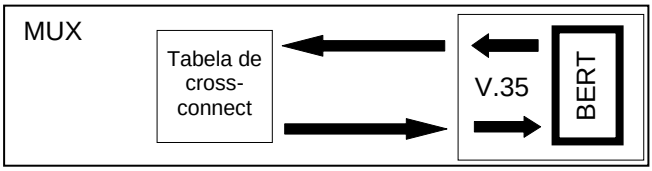


Figura 13. Geração e recepção de BERT na interface V.35

O padrão de teste de BERT é gerado em direção ao dispositivo de cross-connect do Mux, podendo, portanto, ser direcionado para qualquer uma das interfaces presentes no equipamento.

Este teste pode ser utilizado em conjunto com um laço no cross-connect, um laço digital remoto ou alguma conexão física. Também é possível acionar BERT em duas interfaces ou equipamentos que se comuniquem. Neste caso, cada receptor irá monitorar o padrão enviado pelo transmissor do outro equipamento (lembre que o padrão transmitido pelos dois equipamentos deve ser o mesmo).

7.8.2 BERT na V.35 Estruturada

Quando operando como V.35 Estruturada, o padrão de teste passa a ser transmitido para fora da interface, isto é, transmitido em CT104 e identificado em CT103.

O padrão de teste de BERT é gerado em direção à interface V.35 da placa, podendo, portanto, ser utilizado para testar o link de dados da própria placa.

A seguinte figura ilustra a geração do padrão na interface Estruturada.

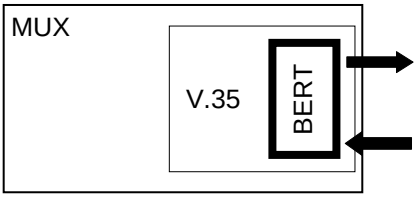


Figura 14. Geração e recepção de BERT na interface V.35 Estruturada

7.8.3 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView

Quando for detectado um erro na recepção do padrão de BERT, a janela de testes do software (WinMux / DmView) acenderá o led de erro por 1 segundo e o manterá aceso até que a seqüência de BERT seja novamente identificada.

Se o botão "Insert BERT Error" for acionado, será inserido um erro na seqüência transmitida. Serve para testar se transmissor e detector estão funcionando corretamente.

Se o botão "Hold BERT Error" estiver acionado e houver um erro na recepção, o led de erro acenderá e só apagará após o botão ser desacionado.

Esta função é muito útil quando se quer testar um link que passa um longo tempo sem apresentar erro. Para analisar erros em períodos grandes de tempo é possível criar um arquivo de log no software DmView (ver arquivos de ajuda do software DmView).

7.9 Teste de Laço de Cross-connect – LCC

O laço de cross-connect (LCC) serve para testar a conexão da V.35 e toda a placa de interface. A figura exemplifica as condições de teste.

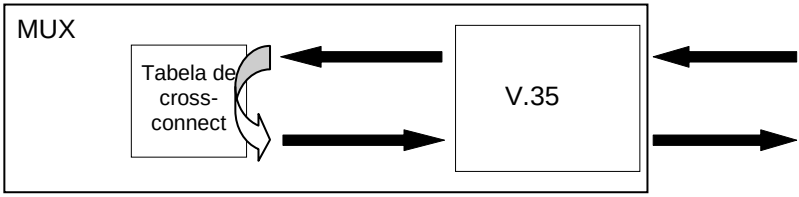


Figura 15. Laço de cross-connect na interface V.35

O sinal de teste pode ser fornecido pelo ETD ou pelo Mux.

7.10 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este laço serve para testar o link externo e os dois sentidos dos dados. A figura exemplifica as condições de teste.

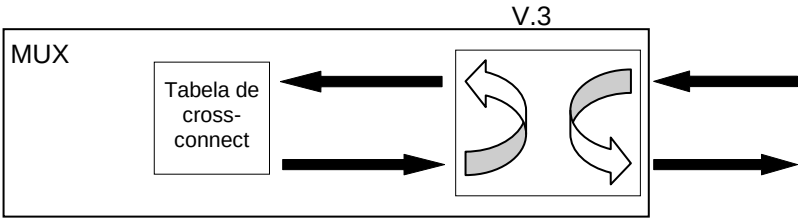


Figura 16. Laço digital local na interface V.35

7.11 Teste de Laço Digital Remoto – LDR

7.11.1 LDR na V.35

A V.35 transmite um pedido de ativação de laço remoto em direção da tabela de cross-connect do Mux, sendo redirecionada para outra interface. Quando o lado remoto detecta o pedido de LDR, envia um sinal de confirmação de fechamento de loop. Quando a placa que executou o pedido detecta a resposta, ela entra em teste, informando essa condição tanto no led TEST da CPU como no software de configuração e status. O dispositivo remoto, então, comporta-se como se estivesse em LDL, retornando os dados para a interface originária (do pedido). A Figura 17 ilustra o teste de LDR.

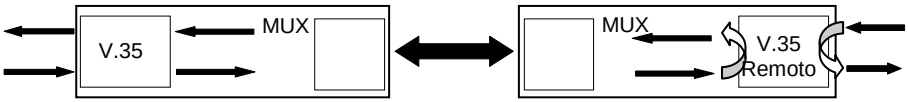


Figura 17. Laço digital remoto na interface V.35

O dispositivo remoto só entrará em teste se estiver habilitado para esse teste (através do software de configuração quando estiver habilitada a opção de aceitar pedido de LDR).

Quando configurado para X.50, este teste não é disponibilizado.

7.11.2 LDR na V.35 Estruturada

Como acontece com o BERT, na V.35 estruturada, o padrão de ativação do LDR é transmitido em direção à interface V.35 (CT103 e CT104).

A V.35 transmite um pedido de ativação de laço remoto em direção da sua interface digital. Quando o lado remoto detecta o pedido de LDR, envia um sinal de confirmação de fechamento de loop. Ao detectar a resposta, a V.35 passa ao estado de teste, informando essa condição tanto no led TEST da CPU como no software de configuração e status. O dispositivo remoto, então, comporta-se como se estivesse em LDL. A Figura 18 ilustra o teste de LDR.

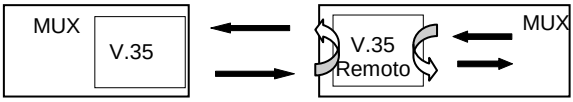


Figura 18. Laço digital remoto na interface V.35 Estruturada

7.11.3 Acionando o LDR

Pressionando o botão “LDR” da janela de testes do software de configuração faz com que essa V.35 envie o pedido de teste de LDR. Ao detectar a resposta, o botão do software ficará na posição pressionada.

Quando o botão “LDR” da janela de testes for solto, o pedido de saída de teste é enviado ao dispositivo remoto, terminando, assim, o laço digital remoto.

Este teste pode ser utilizado para verificar o link entre dois DM705, por exemplo.

Este teste será terminado automaticamente se a placa permanecer sem sincronismo por mais de 1 seg, isto vale tanto para a interface local como para a interface remota.

7.12 Interface digital: estrapes de configuração

A seleção do tipo de interface é feita pelos estrapes da placa de interface digital.

E1-E7

Posição 0-1: interface V.28 na porta 1

Posição 0-2: interfaces V.35 ou V.11 na porta 1

E8-E17

Posição 0-1: interface V.11 na porta 1

Posição 0-2: interface V.35 na porta 1

E18 (quando existir)

Posição 0-1: utiliza CT128 na porta 1

Posição 0-2: utiliza CT108 na porta 1

E19-E21

Posição 0-1: interface V.11 na porta 1

Posição 0-2: interfaces V.35 ou V.28 na porta 1

E22-E28

Posição 0-1: interface V.28 na porta 2

Posição 0-2: interfaces V.35 ou V.11 na porta 2

E29-E38

Posição 0-1: interface V.11 na porta 2

Posição 0-2: interface V.35 na porta 2

E39 (quando existir)

Posição 0-1: utiliza CT128 na porta 2

Posição 0-2: utiliza CT108 na porta 2

E40-E42

Posição 0-1: interface V.11 na porta 2

Posição 0-2: interfaces V.35 ou V.28 na porta 2

E43 e E44* (quando existirem)**

Posição 0-1: habilita a placa V.35 a operar com a CPU de 8 bits (CPU08)

Posição 0-2: habilita a placa V.35 a operar com a CPU de 32 bits (CPU32)

* Verificar na serigrafia do painel frontal do gabinete do DM705 o tipo de placa de CPU instalada: (CPU08 ou CPU32).

**** Quando os estrapes E43 e E44 não existirem a placa V.35 só será compatível com a placa CPU08.**

Observação: as placas com HW3, mesmo se não contiverem os estrapes E43 e E44, serão compatíveis com a placa CPU32.

7.13 Localização dos estrapes

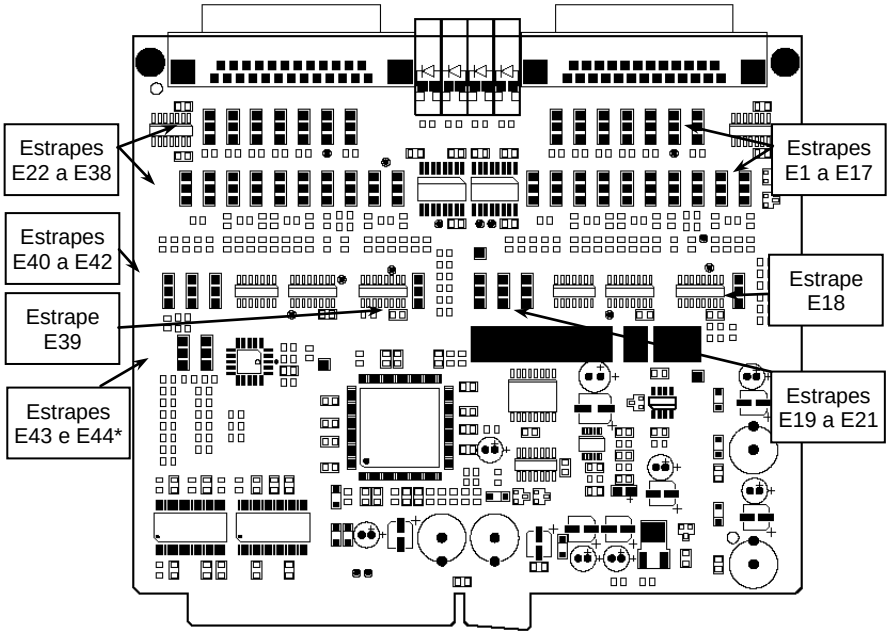


Figura 19. Localização dos estrapes da placa V.35 Dual

8. PLACA E1 ELÉTRICO – DM705-E1

Este capítulo descreve as estruturas definidas pela recomendação G.704, para uniformizar termos e propiciar um melhor entendimento do funcionamento, configuração dos parâmetros e aplicação da placa de interface E1 Elétrica e da placa de interface E1 Óptica, uma vez que as duas seguem a estruturação aqui presente. Note que um sinal G.703 a 2048 kbit/s com estrutura de quadros em acordo com G.704, é também chamado de sinal E1.

8.1 Estrutura de quadros G.704

A interface trabalha a uma velocidade nominal de 2048 kbit/s, com os bits agrupados em frames. Cada frame é constituído de 256 bits, arranjados em 32 timeslots de 8 bits cada. A taxa de repetição de frame é 8000 vezes por segundo, obtendo-se uma taxa de 64 kbit/s para cada timeslot. O número de timeslots disponíveis para o usuário é no máximo 31, porque o timeslot 0 é utilizado para sincronismo de frame. Em aplicações de telefonia com sinalização por canal associado (CAS), são disponíveis apenas 30 timeslots, pois o timeslot 16 transporta a sinalização CAS. A estrutura de frame pode ser vista na Figura 22.

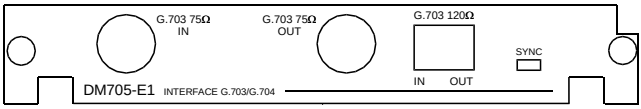


Figura 20. Painel da placa de interface E1 Elétrico com RJ48

Os frames são organizados em estruturas maiores, chamadas multiframes. Todo sinal E1 é organizado em multiframes de dois frames, onde o primeiro frame contém o sinal de alinhamento de frame (FAS) e o segundo frame não contém sinal de alinhamento de frame (NFAS).

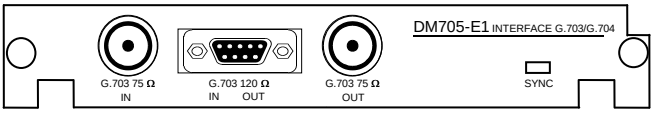


Figura 21. Painel da placa de interface E1 Elétrico com DB9

A placa E1 apresenta um único led em seu painel, que acende conforme a configuração da interface. Quando operando em modo Estruturado, o led indica presença de portadora e também de Sinal de Alinhamento de Frame; quando operando em modo Transparente (32 canais de dados) o led indica apenas a presença de portadora.Tabela 8. Estrutura Multiframe

Frames Alternados	Número do bit							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Frame contendo o Sinal de Alinhamento de Frame	Si	0	0	1	1	0	1	1
	Nota 1	Sinal de Alinhamento de Frame						
Frame não contendo o Sinal de Alinhamento de Frame	Si	1	A	S_{a4}	S_{a5}	S_{a6}	S_{a7}	S_{a8}
	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Nota 4				

1. Si – bit reservado para uso internacional. Usualmente setado em 1, exceto quando é utilizado CRC4 como será visto adiante.

2. Bit sempre setado em 1.

3. Indicação de alarme remoto. Se operação normal, setado em 0, em alarme seta em 1. Caso o receptor da placa E1 perca sincronismo de frame, este bit é transmitido em 1.

4. Para usos específicos. Usualmente bits setados em 1.

Além deste multiframe básico, que está sempre presente, pode haver outros dois tipos de multiframe, completamente independentes entre si e superpostos ao multiframe básico:

- Multiframe CRC4 é formado por 16 frames e utiliza o bit Si do timeslot 0 dos frames para o procedimento de Cyclic Redundancy Check-4, que permite avaliar a qualidade de transmissão. Este multiframe sempre começa em um frame que possua FAS. A estrutura de multiframe é identificada por uma seqüência de seis bits chamado de sinal de alinhamento de multiframe CRC4, que se encontra nos frames impares. Nos dois últimos frames ímpares são transmitidos sinais de erro de sub-multiframe. Bit E do frame 13 (E13) corresponde ao erro ocorrido no sub-multiframe I e E15 corresponde

ao erro ocorrido no sub-multiframe II. Nos frames pares, nos quais está o FAS, são transmitidos os quatro bits de checagem (CRC) calculados do sub-multiframe anterior. A Tabela 8 apresenta a estrutura de multiframes CRC4.

- Multiframe CAS (Channel Associated Signaling) é geralmente usado em linhas que transmitem canais de voz. Seu alinhamento de multiframe é realizado pelo timeslot 16, sem nenhuma relação com o multiframe CRC4. A Tabela 9 apresenta a estrutura de multiframes CAS.

As estruturas CAS e CRC4 são totalmente independentes entre si e podem ser desabilitadas individualmente pelo usuário.

No caso de sinalização por canal comum, o timeslot 16 é utilizado. O método de alinhamento de sinal dentro deste canal é parte do protocolo de sinalização em uso.

A placa de interface E1 Elétrico pode trabalhar também no modo transparente, onde os dados são repassados diretamente de uma interface para a outra. Os dados são passados bit a bit, sem procura de sincronismo. Neste caso a interface opera a 2048 kbit/s de dados.

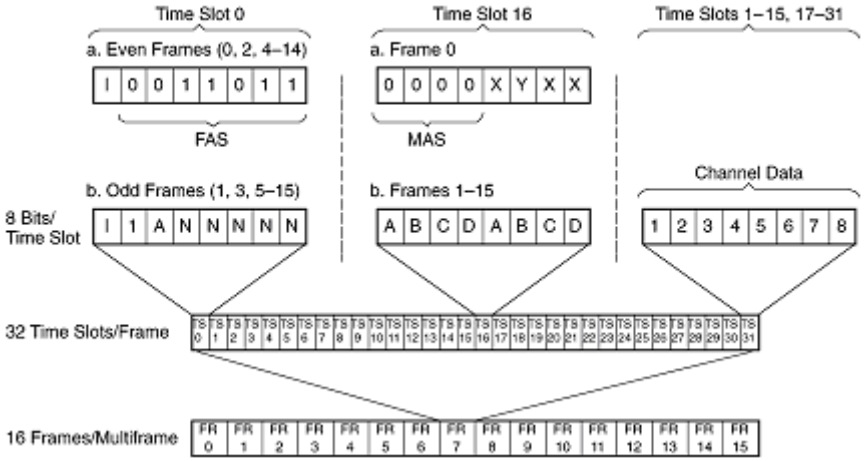

Time Slot 0
Time Slot 16
Time Slots 1–15, 17–31
a. Even Frames (0, 2, 4–14)
a. Frame 0
I 0 0 1 1 0 1 1
0 0 0 0 X Y X X
FAS
MAS
b. Odd Frames (1, 3, 5–15)
b. Frames 1–15
Channel Data
8 Bits/
Time Slot
I 1 A N N N N N
A B C D A B C D
1 2 3 4 5 6 7 8
32 Time Slots/Frame
16 Frames/Multiframe

Figura 22. Estrutura de frame E1 da Rec. G.704 do ITU

Tabela 8. Estrutura de Multiframe com CRC4

SMF	Frame #	Bits 1 a 8 do timeslot 0 de cada frame							
		1	2	3	4	5	6	7	8
I	0	C1/Si	0	0	1	1	0	1	1
	1	0/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	2	C2/Si	0	0	1	1	0	1	1
	3	0/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	4	C3/Si	0	0	1	1	0	1	1
	5	1/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	6	C4/Si	0	0	1	1	0	1	1
	7	0/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
II	8	C1/Si	0	0	1	1	0	1	1
	9	1/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	10	C2/Si	0	0	1	1	0	1	1
	11	1/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	12	C3/Si	0	0	1	1	0	1	1
	13	E/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8
	14	C4/Si	0	0	1	1	0	1	1
	15	E/Si	1	A	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8

1. SMF indica o sub-multiframe. Estas partições são usadas para o calculo do CRC4.
2. O bit Si é o bit internacional.
3. O bit A é usado para indicar um alarme remoto (ativo em 1).
4. Sa4 a Sa8 são bits recomendados pelo ITU-T para uso em aplicações ponto a ponto específicas.
5. Sa4 a Sa8 devem permanecer em 1 quando não são usados e atravessam uma fronteira internacional.
6. O bit E é usado para indicar um erro de CRC4. O estado normal do bit é 1. Quando for detectado um erro de CRC4, o bit correspondente ao sub-multiframe em que foi detectado o erro é setado para 0.
7. C1 a C4 são usados para transmitir o código do CRC4.
8. O timeslot 0, que contém a seqüência 0011011 é definido como a palavra FAS e o timeslot 0 que não contém o FAS é o NFAS.

Tabela 9. Estrutura de Multiframe com CAS

Frame #	bits 1 a 8 do timeslot 16 de cada frame							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	X0	Y	X1	X2
1	A1	B1	C1	D1	A16	B16	C16	D16
2	A2	B2	C2	D2	A17	B17	C17	D17
3	A3	B3	C3	D3	A18	B18	C18	D18
4	A4	B4	C4	D4	A19	B19	C19	D19
5	A5	B5	C5	D5	A20	B20	C20	D20
6	A6	B6	C6	D6	A21	B21	C21	D21
7	A7	B7	C7	D7	A22	B22	C22	D22
8	A8	B8	C8	D8	A23	B23	C23	D23
9	A9	B9	C9	D9	A24	B24	C24	D24
10	A10	B10	C10	D10	A25	B25	C25	D25
11	A11	B11	C11	D11	A26	B26	C26	D26
12	A12	B12	C12	D12	A27	B27	C27	D27
13	A13	B13	C13	D13	A28	B28	C28	D28
14	A14	B14	C14	D14	A29	B29	C29	D29
15	A15	B15	C15	D15	A30	B30	C30	D30

1. Ai-Di são os bits de sinalização por canal. Números de canal se referem a canais telefônicos. Os timeslots 1 a 15 e 17 a 31 correspondem aos canais telefônicos de 1 a 30.
2. X0-X2 são os bits x da norma G.704, normalmente setados em 1.
3. Y é o Remote Multiframe Yellow Alarm. Quando em 1 indica que o alarme está ativado.
4. O multiframe alignment signal (MAS) é definido como o timeslot 16 que contém a seqüência 0000xyxx e pode estar nos frames que contém FAS ou nos frames que não contém FAS.
5. Os bits C e D do CAS são setados em “0” e “1”, respectivamente.

8.2 Características elétricas

O sinal da linha E1 é codificado conforme o código HDB3 (High Density Bipolar 3) da Rec. G.703 do ITU, que é um aperfeiçoamento da codificação AMI (Alternate Mark Inversion).

No código AMI, marca é transmitido como pulsos positivos e negativos alternados, enquanto espaços são transmitidos como nível zero de tensão. Na codificação AMI não pode ser transmitido um número muito grande de zeros, pois não havendo transições na linha, o receptor perde a temporização do sinal.

No formato HDB3, a condição de marca é codificada segundo o código AMI, porém 4 zeros (espaços) consecutivos são substituídos pela seqüência 000V ou B00V. A escolha de uma ou outra seqüência é feita de tal forma que o número de pulsos B entre pulsos V consecutivos seja ímpar, ou seja, pulsos V sucessivos são de polaridade alternada para que não seja introduzida alguma componente DC no sinal. A seguinte figura apresenta um exemplo de aplicação do código HDB3 a uma seqüência de bits.

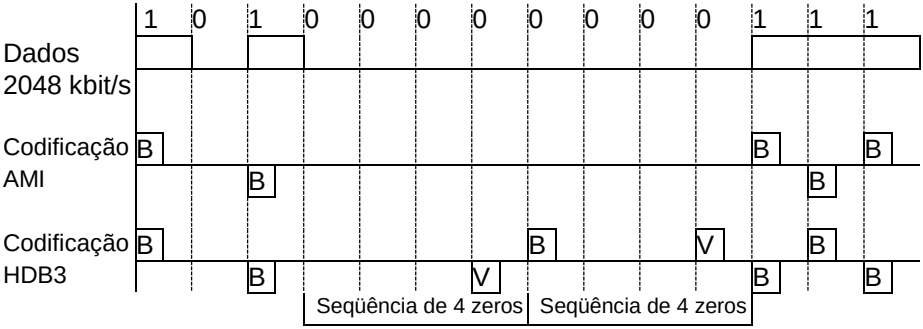


Figura 23. Codificação HDB3 na interface de 2048 kbit/s da Rec. G.703

A interface permite utilização de cabo coaxial 75 Ohms ou par trançado de 120 Ohms. Os cabos são acoplados através de transformadores. Não há polaridade para o par trançado.

No cabo coaxial, a malha externa pode ser conectada ao terra através de um estrape. Isto serve tanto para o canal de entrada (IN) como de saída (OUT). Cuidar para que o estrape não esteja na posição de aterrado quando utilizar par trançado (120 Ohms no DB9).

A saída do sinal G.703 da placa está disponível no conector BNC OUT, entre os pinos 4 e 5 do RJ45 ou entre os pinos 1 e 6 do DB9.

A entrada do sinal G.703 da placa está disponível no conector BNC IN, entre os pinos 1 e 2 do RJ45 ou entre os pinos 5 e 9 do DB9.

Tabela 10. Tabela de pinagem para conector DB9 para G.703

Função	Sinal	DB9	Origem do sinal
Dados transmitidos	OUT	1	ECD (Mux)
Dados transmitidos	OUT	6	ECD (Mux)
Dados recebidos	IN	5	ETD
Dados recebidos	IN	9	ETD

Existem também outros modelos de placas E1 com a saída disponível em conector RJ45, cuja pinagem é descrita abaixo:

Tabela 11. Tabela de pinagem para conector RJ48 para G.703

Função	Sinal	RJ45	Origem do sinal
Dados recebidos	IN	1	ETD
Dados recebidos	IN	2	ETD
Terra de proteção	GND	3	Proteção
Dados transmitidos	OUT	4	ECD (Mux)
Dados transmitidos	OUT	5	ECD (Mux)
Terra de proteção	GND	6	Proteção

8.3 Características elétricas da interface G.703 para cabo coaxial

Velocidade: 2048 kbit/s +/- 50 ppm

Formato do pulso: retangular

Número de pares em cada sentido de transmissão: 1 par coaxial

Impedância nominal: 75 Ohms resistivos

Tensão de pico de um pulso: 2.37 V +/- 0.237 V

Tensão de pico de um espaço: 0 V +/- 0.237 V

Duração nominal de um pulso: 244 nanosegundos

Relação entre as amplitudes dos pulsos positivo e negativo no ponto médio de uma largura de pulso: de 0.95 a 1.05

Relação entre as larguras dos pulsos positivo e negativo em meia amplitude nominal: de 0.95 a 1.05

8.4 Características elétricas da interface G.703 para par trançado

Velocidade: 2048 kbit/s +/- 50 ppm

Formato do pulso: retangular

Número de pares em cada sentido de transmissão: 1 par simétrico

Impedância nominal: 120 Ohms resistivos

Tensão de pico de um pulso: 3 V +/- 0.3 V

Tensão de pico de um espaço: 0 V +/- 0.3 V

Duração nominal de um pulso: 244 nanosegundos

Relação entre as amplitudes dos pulsos positivo e negativo no ponto médio de uma largura de pulso: de 0.95 a 1.05

Relação entre as larguras dos pulsos positivo e negativo em meia amplitude nominal: de 0.95 a 1.05

8.5 Interface E1 Elétrica e seus indicadores

Existe um led de indicação de sincronismo no painel da placa de interface E1 Elétrica. Quando operando em modo Estruturado, o led indica presença de portadora e também de Sinal de Alinhamento de Frame; quando operando em modo Transparente o led indica somente a presença de portadora.

A interface envia sempre CRC4 (exceto quando configurada para transmitir 32 canais de dados – 2048 kbit/s).

No software de configuração existem dois leds para indicar os estados da placa E1 Elétrica:

O led SYNC indica que o link E1 está sincronizado quando apresentar a cor azul; quando houver qualquer outra situação (falhas), o led piscará em vermelho e indicará o tipo de falha no texto ao seu lado. Se houver falta de sinal na linha (LOSS), o led ficará sempre aceso (em vermelho). As demais condições de falha de sincronismo são: recepção de AIS, alarme do dispositivo remoto, sem sincronismo de frame, CAS ou CRC4.

O led TESTE indica que a placa está executando algum teste. Sua cor é verde.

8.6 Configurações da interface E1 Elétrica

Nesta placa podem ser configurados:

Número de canais de dados utilizados.

Timeslot inicial dos canais de dados.

Sinalização por canal associado (CAS), estão disponíveis as opções: CAS desabilitado, emulação de CAS, (apenas o sincronismo de CAS é gerado e detectado, os dados da sinalização são ignorados) e cross-connect de CAS (ver item 8.7).

Transmissão de dados no timeslot 16.

Avaliação da recepção de CRC4 (a placa sempre transmite CRC4, exceto quando configurado para 32 canais de dados).

Habilitação de testes.

Impedância da interface G.703.

Cascateamento (drop insert) ou transmissão de byte de idle (o seu valor também é configurável) nos canais não usados.

Linha de Backup: é possível configurar a placa E1 Elétrica como link de backup de outra. A linha de Backup está disponível para algumas das interfaces incluindo a E1 Elétrico e o E1 Óptico; outras, entretanto, não são capazes de possuir um link de backup (como a interface V.35, MBB, G.703 codirecional...).

Um link de backup pode ser configurado numa das seguintes formas de operação: desligado, automático ou semi-automático.

- **Desligado** significa que o equipamento não chaveará para a placa backup quando houver falha no link principal. Essa opção geralmente é utilizada para forçar o funcionamento do link principal, mesmo que este não esteja funcionando adequadamente;
- **Automático** faz com que os dados sejam chaveados para o link de backup e somente retornem para o link principal após ele se manter estável e funcionando por 2 minutos (aproximadamente) ou quando o link de backup cair (caso o link principal esteja funcionando);
- **Semi-automático** faz com que os dados passem a trafegar pelo link de backup até que o mesmo caia ou que o usuário reconfigure os links. O semi-automático retoma o link principal quando ocorrer falha nos dois links simultaneamente ou quando for pressionada o botão para retorno do link principal (WinMux).

8.7 Multiplexação de CAS

Uma característica especial do DM705 é a capacidade de multiplexar os bits ABCD dos timeslots 16 das diversas interfaces E1 Elétrica e E1 Óptica.

Com a multiplexação do CAS, o equipamento é capaz de interconectar diretamente dispositivos que necessitam comunicar dados ou sinalização através dos bits ABCD do timeslot 16 do link G.704.

Quanto as características de tempo para a multiplexação dos bits de CAS, o DM705-CPU32 atualiza suas tabelas de CAS a cada 10 ms.

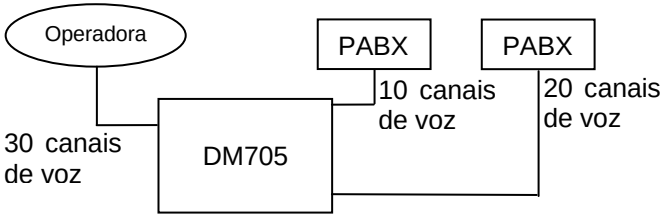


Figura 24. Exemplo de multiplexação de CAS

Com a multiplexação de CAS, o DM705 é capaz de tomar os 30 canais de voz da operadora e distribuí-los entre os dois PABX; podem ser utilizados mais PABXs se desejado.

8.8 Teste de Laço Analógico Local – LAL

Um dos testes realizados por esta placa de interface é o LAL. O laço analógico local serve para testar a parte analógica dos circuitos da placa de interface. A figura exemplifica as condições de teste.

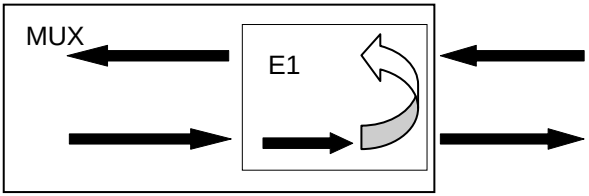


Figura 25. Laço analógico local na interface E1 Elétrico

8.9 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este teste serve para testar o link externo e os dois sentidos dos dados. A figura exemplifica as condições de teste.

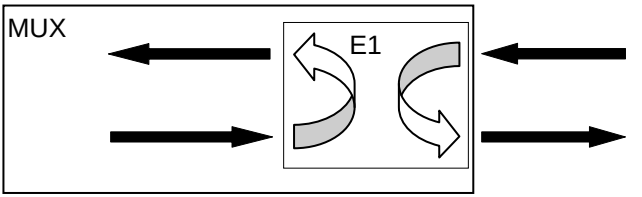


Figura 26. Laço digital local na interface E1 Elétrica

8.10 Placa E1 Elétrica: estrapes de configuração – Placa E1 HW1

E1 e E2

Posição 0-1: aterra a malha dos cabos coaxiais

Posição 0-2: não aterra a malha dos cabos coaxiais

E150 e E151 * (quando existirem)**

Posição 0-1: habilita a placa E1 Elétrica a operar com a CPU de 8 bits (CPU08)

Posição 0-2: habilita a placa E1 Elétrica a operar com a CPU de 32 bits (CPU32)

* Verificar na serigrafia do painel frontal do gabinete do DM705 o tipo de placa de CPU instalada: (CPU08 ou CPU32).

** Quando os estrapes E150 e E151 não existirem, a placa E1 Elétrico só será compatível com a placa CPU08.

8.11 Localização dos estrapes E1 – HW1

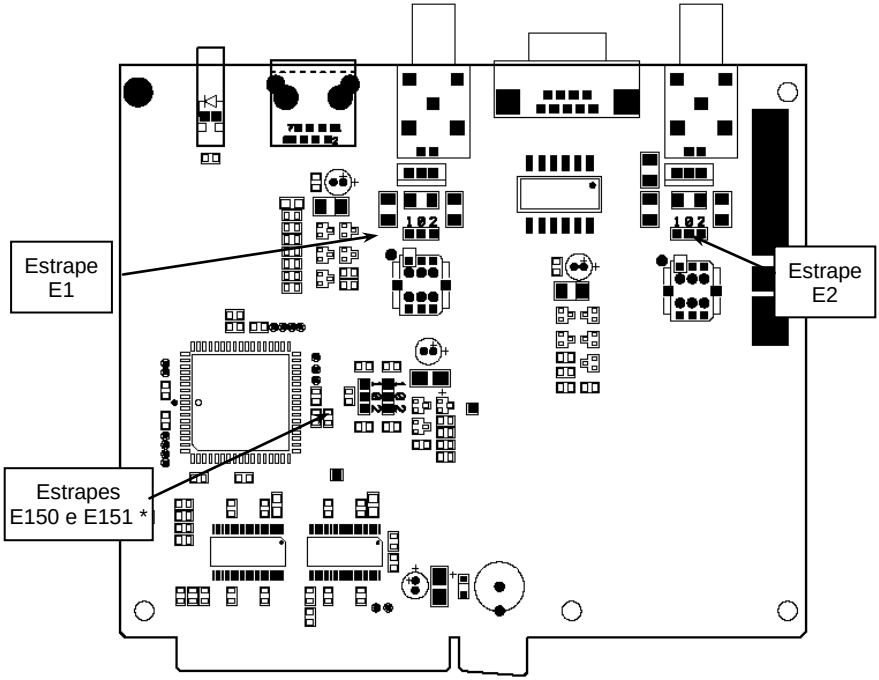


Figura 27. Localização dos estrapes da placa E1 Elétrica HW1

8.12 Placa E1 Elétrica: estrapes de configuração – Placa E1 HW3

E1 e E2

Posição 0-1: aterra a malha dos cabos coaxiais

Posição 0-2: não aterra a malha dos cabos coaxiais

E3

Posição 0-1: Seleciona a impedância de transmissão como 120 Ohm

Posição 0-2: Seleciona a impedância de transmissão como 75 Ohm

* A placa E1 – HW3 não é compatível com equipamentos DM705 – CPU08.

8.13 Localização dos estrapes E1 – HW3

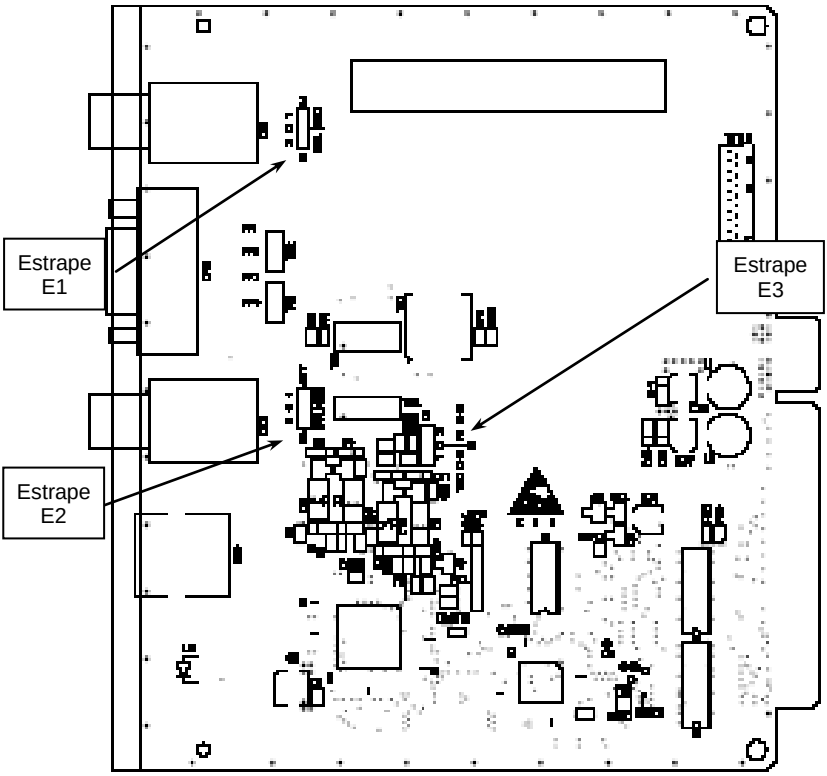


Figura 28. Localização dos estrapes da placa E1 Elétrica HW3

9. PLACA E1 ÓPTICO – DM705-E1 Óptico

9.1 Características das interfaces ópticas

Possui um led de indicação do status da interface óptica. Quando operando em modo Estruturado, o led indica presença de portadora e também de Sinal de Alinhamento de Frame; quando operando em modo Transparente o led indica apenas a presença de portadora.

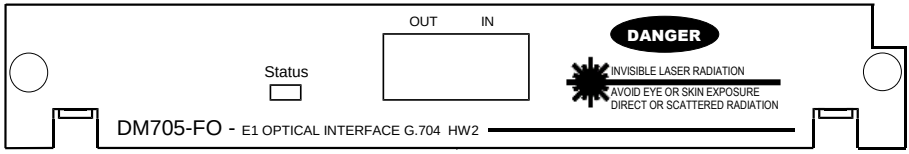


Figura 29. Painel da placa de interface E1 Óptico

Taxa de bit de 2048 kbit/s, conforme recomendações ITU-T G.704 e G.706.

Transmissor: Diodo Laser de 1310nm ou 1550nm, com opções de potência para curto, médio e longo alcance.

Receptor para multimode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -31dBm para BER de 10^{-12}. Aceita sinais com intensidade máxima de –14dBm.

Receptor para singlemode: Usa fotodiodo PIN. Nível mínimo de -34dBm para BER de 10^{-12}. Aceita sinais com intensidade máxima de –8dBm.

Em links muito curtos, em que a potência presente no receptor seja maior que as especificadas acima, pode ser necessária a utilização de atenuador para reduzi-la e evitar a saturação do amplificador de entrada.

O alcance pode variar em funções da qualidade do link, condições ambientais (aterramento, EMI). Os equipamentos saem de fábrica com no mínimo a potência especificada. É comum que a potência esteja vários dB acima do mínimo (e.g. -10dBm em uma placa de curto alcance).

O transmissor possui um circuito que compensa variações das características do laser, em função de temperatura e envelhecimento.

A codificação do sinal óptico é proprietária, garantindo manter níveis de BER (Bit Error Rate) independente dos dados transmitidos.

IMPORTANTE: As placas ópticas DM705-FO HW2 não possuem a opção de misturar o sinal óptico (scrambler), portanto ela funcionará contra placas com versões de HW mais antigas somente se estas estiverem configuradas para codificar o sinal óptico.

Também é capaz de executar laços e possui a facilidade de backup.

Apresentada em dois modelos: MONOMODO e MULTIMODO, com opções para diferentes comprimentos de onda e alcance.

- Duas fibras ópticas (uma para Tx e outra para Rx) - DUAS FIBRAS. Podem transmitir e receber em 1310nm. Opcionalmente podem ser fornecidas com tx e rx em 1550nm.
- Uma fibra óptica (Tx e Rx na mesma fibra) – MONOFIBRA. Podem transmitir em 1310nm e receber em 1550nm sobre a mesma fibra ou vice-versa.

A segunda opção é referente a potência de transmissão do laser, caracterizando a placa como curto ou longo alcance.

As placas ópticas são sempre fornecidas com conectores SC-PC, inclusive no caso de placas para uso com fibra bidirecional – single fiber.

IMPORTANTE: Em caso de link monofibra uma das pontas deve transmitir em 1310nm e a outra em 1550nm.

9.2 Placas disponíveis

DM705-FO-MS13 – Interface E1 óptica em 2 fibras multimode, curto alcance

DM705-FO-SS13 – Interface E1 óptica em 2 fibras singlemode tx em 1310nm, curto alcance, potência nominal de -15dBm.

DM705-FO-SL13 – Interface E1 óptica em 2 fibras singlemode, longo alcance, potência nominal de -5dBm.

DM705-FO-SSB13 – Interface E1 óptica em 1 fibra singlemode, curto alcance, tx em 1310nm e rx em 1550nm, potência nominal de -15dBm.

DM705-FO-SSB15 – Interface E1 óptica em 1 fibra singlemode, curto alcance, tx em 1550nm e rx em 1310nm, potência nominal de -15dBm.

DM705-FO-SLB13 – Interface E1 óptica em 1 fibra singlemode, longo alcance, tx em 1310nm e rx em 1550nm, potência nominal de -5dBm.

DM705-FO-SLB15 – Interface E1 óptica em 1 fibra singlemode, longo alcance, tx em 1550nm e rx em 1310nm, potência nominal de -5dBm.

Tabela 12. Características das interfaces ópticas

Tabela de potência / sensibilidade das interfaces ópticas							
Tipo	***Link***	***Fibras***	***Alcance***	***Tx [nm]***	***Potência***	***Sensibilidade***	***Alcance Estimado(*)***
MS13	Multimode	2	curto	1310	-20dBm	-30dBm	3km[1)]
SS13	Singlemode	2	curto	1310	-15dBm	-34dBm	45km[2)]
SS15[5)]	Singlemode	2	curto	1550	-15dBm	-34dBm	64km[3)]
SL13	Singlemode	2	longo	1310	-5dBm	-34dBm	72km[2)]
SL15[5)]	Singlemode	2	longo	1550	-5dBm	-34dBm	104km[3)]
SSB13 / SSB15	Singlemode	1	curto	1310 ou 1550[4)]	-15dBm	-34dBm	45km[2)]
SLB13 / SLB15	Singlemode	1	longo	1310 ou 1550[4)]	-5dBm	-34dBm	72km[2)]

(*) O alcance estimado já prevê perdas de 3dB, causadas por conexões, emendas e demais fenômenos ópticos.

1) Considerando Fibra Multimode com perda de 2dB/km (1310nm).

2) Considerando Fibra Singlemode com perda de 0,36dB/km(1310nm).

3) Considerando Fibra Singlemode com perda de 0,25dB/km(1550nm).

4) Transmissão 1310nm e recepção em 1550nm ou vice-versa. A atenuação em 1310nm é preponderante.

5) O padrão de fornecimento é em 1310nm.

9.3 Interface E1 Óptica e seus indicadores

O módulo de interface E1 Óptico pode ser considerado como um módulo E1 Elétrico. A diferença fundamental é o meio de conexão. Por isso não há configuração da impedância de linha, como na interface E1 Elétrico.

Possui as mesmas capacidades de CAS, CRC4 e AIS do módulo de interface E1 Elétrico.

9.4 Configurações da interface E1 Óptica

Apresenta quase todas as configurações do módulo E1 Elétrico:

Número de canais de dados utilizados.

Timeslot inicial dos canais de dados.

Sinalização por canal associado (CAS), estão disponíveis as opções: CAS desabilitado, emulação de CAS, (apenas o sincronismo de CAS é gerado e detectado, os dados da sinalização são ignorados) e cross-connect de CAS (ver item 8.7).

Transmissão de dados no timeslot 16.

Avaliação da recepção de CRC4 (o módulo sempre transmite CRC4, exceto quando configurado para 32 canais de dados).

Habilitação de testes.

Transmissão de byte de idle (o seu valor também é configurável) nos canais não usados.

Linha de Backup: é possível configurar a placa E1 Óptica como link de backup de outra. A linha de Backup está disponível para algumas das interfaces incluindo a E1 Elétrica e a E1 Óptica; outras, entretanto, não são capazes de possuir um link de backup (como a interface V.35).

Um link de backup pode ser configurado numa das seguintes formas de operação: desligado, automático ou semi-automático.

- **Desligado** significa que o equipamento não chaveará para a placa backup quando houver falha no link principal. Essa opção geralmente é utilizada para forçar o funcionamento do link principal, mesmo que este não esteja funcionando adequadamente;
- **Automático** faz com que os dados sejam chaveados para o link de backup e somente retornem para o link principal após ele se manter estável e funcionando por 2 minutos (aproximadamente) ou quando o link de backup cair (caso o link principal esteja funcionando);
- **Semi-automático** faz com que os dados passem a trafegar pelo link de backup até que o mesmo caia ou que o usuário reconfigure os links. O semi-automático retoma o link principal quando ocorrer falha nos dois links simultaneamente ou quando for pressionado o botão para retorno do link principal (WinMux).

9.5 Teste de Laço Analógico Local – LAL

Um dos testes realizados por este módulo de interface é o LAL. O laço analógico local serve para testar a parte analógica dos circuitos do módulo de interface. A figura exemplifica as condições de teste.

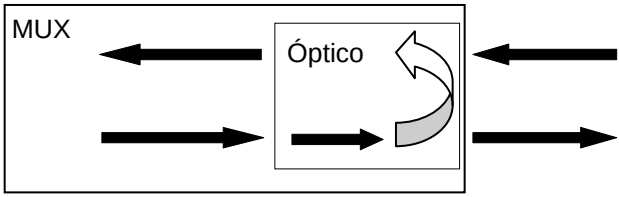


Figura 30. Laço analógico local na interface E1 Óptica

9.6 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este teste serve para testar o link externo e os dois sentidos dos dados. A Figura 31 exemplifica as condições de teste.

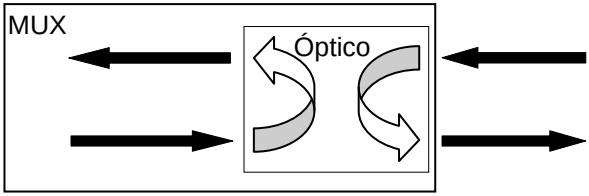


Figura 31. Laço digital local na interface E1 Óptica

10. PLACA BRIDGE ETHERNET – DM705-10BT

O módulo de interface Bridge Ethernet permite o acesso de uma LAN a um canal E1 (G.703/G.704 com interface elétrica ou óptica), ou mesmo a uma interface digital (V.35, V.36/V.11 ou V.28).

Para que isto seja possível, é necessário receber pacotes a 10Mbit/s do barramento Ethernet e transmiti-los sobre os timeslots habilitados em um canal E1 de outro módulo ligado ao Mux. Esta função é realizada por um Bridge remoto, a fim de utilizar o canal E1 (ou interface digital, se desejado) de maneira eficiente. O Bridge opera no nível MAC da interface Ethernet. Desta forma o módulo é totalmente transparente para os protocolos das camadas superiores, tais como TCP/IP, UDP, DECnet, etc.

10.1 Nível físico Ethernet

A interface Ethernet é do tipo 10BaseT (par trançado), conforme especificado pela IEEE 802.3.

No painel da placa Bridge Ethernet encontra-se um conector RJ45 e três (3) leds.

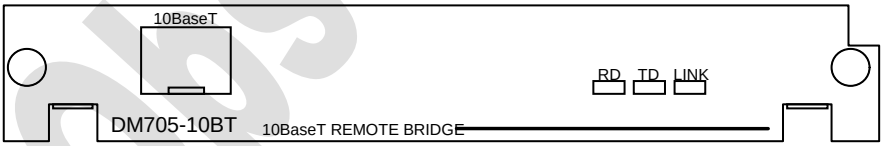


Figura 32. Painel da placa de interface Ethernet 10Base-T

A Tabela 13 apresenta a pinagem no conector RJ45, que é a mesma utilizada em placas de rede local para computadores PC. Isto significa que a conexão a hubs Ethernet normalmente é feita com cabos diretos.

Obsoleta

Tabela 13. Tabela de pinagem para conector Ethernet RJ45

Função	Sinal	RJ 45- 8 pinos	Origem do sinal
Dados transmitidos – fio +	TX+	1	Mux
Dados transmitidos – fio -	TX-	2	Mux
Dados recebidos – fio +	RX+	3	LAN
Dados recebidos – fio -	RX-	6	LAN
Os demais pinos não estão conectados.			

Ao lado do conector RJ45, estão os leds de TD, RD e LINK.

O led TD indica dados sendo transmitidos para a interface destino do Mux, após terem sido filtrados pelo Bridge.

O led RD indica dados vindos da outra interface do Mux, em direção à interface Ethernet.

O led LINK mostra a integridade do link Ethernet. Quando aceso indica que a conexão foi efetuada.

10.2 Bridge remoto

A função básica do Bridge é segmentar uma rede local evitando que tráfego Ethernet (local) seja transmitido pelo Mux a outro módulo de interface, desperdiçando banda (capacidade).

Para tanto, o Bridge tem a capacidade de aprender automaticamente os endereços MAC das estações conectadas à rede local. Pode com isso filtrar o tráfego da rede local e transmitir para o lado WAN apenas os pacotes correspondentes a endereços MAC não existentes na rede local, além de pacotes de broadcast e multicast.

A tabela de endereços locais do Bridge pode armazenar até 10.000 endereços MAC. Caso uma estação fique inativa por mais de 5 minutos, seu endereço será removido da tabela.

O processo de filtrar os pacotes que serão transmitidos não impõe nenhuma limitação ao fluxo de dados. O único limite é a velocidade disponível na interface de destino. O atraso introduzido pelo processamento do Bridge é de um (1) frame Ethernet.

O Bridge possui um buffer no sentido Bridge -> Mux que pode armazenar até 208 pacotes Ethernet.

No sentido Mux -> Bridge há um buffer de 48 pacotes. Neste sentido não há nenhuma filtragem, pois isto já foi feito pelo Bridge do dispositivo remoto.

Obsoletada

A interface Ethernet pode ser configurada para operar em modo half-duplex (mais comum) ou full-duplex.

A filtragem do bridge também pode ser desabilitada. Deste modo, mesmo os pacotes destinados à rede conectada na porta Ethernet local serão encaminhados ao Mux para transmissão. Porém, o mais indicado é deixar habilitada a função de filtragem no Bridge. Assim os pacotes destinados à rede conectada na porta Ethernet local não serão encaminhados ao Mux para transmissão, diminuindo o tráfego sobre a interface que estiver recebendo os pacotes deste módulo.

Pode-se habilitar ou não a geração de alarme (por perda de link) pela interface.

10.3 Interface Bridge Ethernet e seus indicadores

O módulo Ethernet possui 3 leds em seu painel frontal: LINK, RD e TD.

No software WinMux também são apresentados três leds, contudo suas indicações são diferentes: o primeiro é o led de LINK. O segundo é o led de TESTE. O último é o led de ERRO.

A interface pode ser configurada para exercer a função de Bridge remoto, segmentando a rede local para aumentar a capacidade de transmissão.

O módulo de interface Ethernet não é capaz de executar nenhum tipo de teste na interface Ethernet, mas pode ser utilizado para efetuar testes nas outras interfaces do DM705 como: LDL e BERT.

10.4 Configurações da interface Bridge Ethernet

Esta interface apresenta cinco parâmetros de configuração.

O primeiro indica a taxa segundo a qual os pacotes serão transferidos na direção da porta WAN (Mux). As possíveis velocidades são múltiplas de 64 kbit/s, podendo chegar a 2048 kbit/s.

Pode, também, ser configurado para operar como Bridge remoto, realizando a filtragem dos pacotes através dos endereços MAC.

Pode-se configurar o funcionamento da interface Ethernet como Full ou Half Duplex.

O quarto parâmetro é a habilitação ou não dos testes na interface. Com essa opção é possível desativar os testes na interface.

obsoleta

Existe também uma opção que permite que se desabilite a geração de alarmes dessa placa. Assim o equipamento não gerará mais a sinalização de alarme quando alguma falha ocorrer na interface Ethernet.

A interface Bridge não é capaz de gerar clock para o sistema.

10.5 Teste de BERT

A placa de interface Bridge Ethernet possui a capacidade de geração de um padrão de BERT.

O padrão gerado para esta placa é o 511 (2^9-1).

Este teste permite uma rápida verificação da qualidade da transmissão, sem utilização de equipamento de teste externo.

A seguinte figura ilustra a geração do padrão nesta interface.

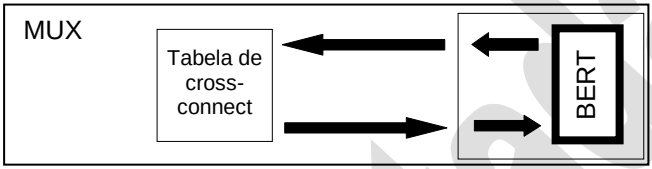


Figura 33. Geração e recepção de BERT na interface Bridge Ethernet

O padrão de teste de BERT é gerado em direção ao dispositivo de cross-connect do Mux, podendo, portanto, ser direcionado para qualquer uma das interfaces presentes no equipamento.

Este teste pode ser utilizado em conjunto com um laço na interface remota. Também é possível acionar BERT em duas interfaces ou equipamentos que se comuniquem. Neste caso, cada receptor irá monitorar o padrão enviado pelo transmissor do outro equipamento (lembre que o padrão transmitido pelos dois equipamentos deve ser o mesmo).

10.5.1 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView

Quando for detectado um erro na recepção do padrão de BERT, a janela de testes do software (WinMux / DmView) acenderá o led de erro por 1 segundo e o manterá aceso até que a seqüência de BERT seja novamente identificada.

Se o botão "Insert BERT Error" for acionado, será inserido um erro na seqüência transmitida. Serve para testar se transmissor e detector estão funcionando corretamente.

Se o botão "Hold BERT Error" estiver acionado e houver um erro na recepção, o led de erro acenderá e só apagará após o botão ser desacionado.

Obsoleta

Esta função é muito útil quando se quer testar um link que passa um longo tempo sem apresentar erro. Para analisar erros em períodos grandes de tempo é possível criar um arquivo de log no software DmView (ver arquivos de ajuda do software DmView).

10.6 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este laço serve para testar o link interno de dados. A figura exemplifica as condições de teste.

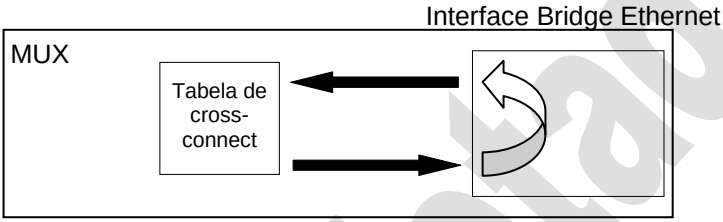


Figura 34. Laço digital local na interface Bridge Ethernet

Obsoletada

11. PLACA G.703 64/128/256kbit/s CODIRECIONAL – DM705-G64

A placa de interface G.703 codirecional apresenta seis portas de conexão independentes, podendo operar com velocidades de 64, 128 ou 256 kbit/s.

As conexões para cada uma das portas estão disponíveis através de conectores RJ45 (RJ48C) com impedância na interface G.703 de 120 Ohms.

Possui leds indicadores de detecção de sinal na recepção de cada porta.

O receptor pode operar até distâncias de 1.000 metros sobre par trançado 0,4mm a 64kbit/s.

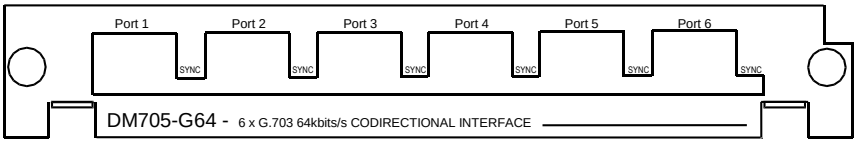


Figura 35. Painel da placa de interface G.703 Codirecional

O módulo G.703 Codirecional possui 6 leds em seu painel frontal indicando o estado da portadora de cada um dos links.

11.1 - Características Elétricas da Interface G.703

11.1.1 Operação a 64kbit/s

A interface obedece integralmente à prática Telebrás 225-100-706 emissão 02 (parágrafo 12), que especifica a interface de dados a 64kbit/s para os multiplex 2048kbit/s. Também obedece a recomendação G.703 para interface codirecional a 64kbit/s.

A interface é constituída por dois pares simétricos, um para transmissão e outro para recepção. Estes pares são acoplados através de transformadores de isolamento sem polaridade.

Esta interface codifica em cada par de fios, as informações de dados, relógio de bits a 64kHz e relógio de octeto a 8kHz, segundo os seguintes passos:

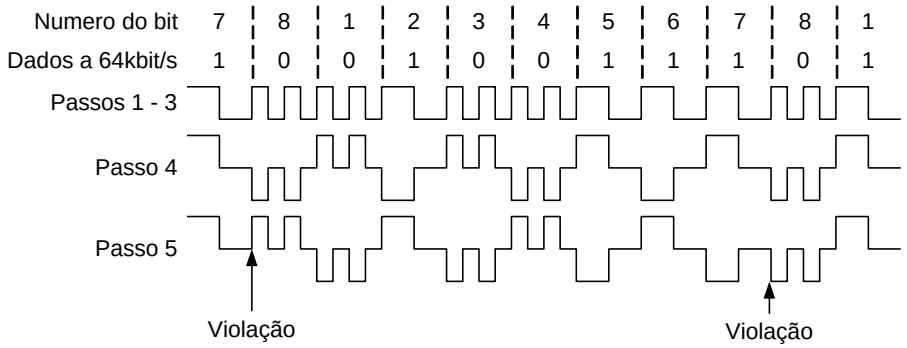
1. Cada período de bit a 64kbit/s é dividido em quatro intervalos unitários

2. O binário 1 é codificado por “1100”, onde 1 indica pulso e 0 ausência de pulso

3. O binário 0 é codificado por “1010”

4. O sinal binário é convertido a um sinal de 3 níveis (pulso positivo, pulso negativo e ausência de pulso). A cada bit, é alternada a polaridade dos pulsos

5. A informação de último bit do octeto, é enviada violando a alternância de polaridade dos pulsos. Desta forma, os pulsos do bit 8 do octeto têm a mesma polaridade do bit 7 deste mesmo octeto.



Codificação G.703 a 64kbit/s

Figura 36. Codificação G.703 a 64kbit/s

A atenuação nos pares de transmissão e de recepção não deve ser maior que 3dB na freqüência de 128kHz, conforme especificado na recomendação G.703.

Outro cuidado a tomar é que os pares não possuam derivações em aberto, pois as mesmas causam reflexão de sinal e distorcem o sinal no receptor G.703, causando erros.

11.1.2 Operação a 128kbit/s e 256kbit/s

Nestas velocidades é utilizada a mesma codificação definida para 64kbit/s. Note, porém, que estas velocidades não estão definidas pelo ITU-TS na recomendação G.703.

Os sinais de entrada e saída de cada porta da interface G.703 estão disponíveis através de um conector RJ45 com a seguinte pinagem:

Tabela 14. Tabela de pinagem para conector RJ45 da interface G.703

Função	Sinal	RJ 45- 8 pinos	Origem do sinal
Dados transmitidos – fio +	TX+	4	Mux
Dados transmitidos – fio -	TX-	5	Mux
Dados recebidos – fio +	RX+	1	G.703
Dados recebidos – fio -	RX-	2	G.703
Terra de Proteção	FGND	3 e 6	GND
Os demais pinos não estão conectados.			

11.2 Interface G.703 64 e seus indicadores

No software WinMux são apresentados três leds por porta: o primeiro é o led de estado da portadora (SYNC), o segundo é o led de TESTE e o último o led de ERRO.

O led no painel dianteiro indica o estado do link: apagado indica que a interface está sem portadora, piscando indica que foi detectada portadora mas está recebendo AIS (todos os bits em marca “1”) e aceso indica que a portadora está sendo detectada e está havendo variação nos dados.

O módulo de interface G.703 Codirecional é capaz de executar os seguintes testes: LDL e BERT.

11.3 Configurações da interface G.703 Codirecional

Esta interface apresenta quatro parâmetros de configuração para cada porta.

O primeiro indica a taxa (velocidade) de operação da interface. As possíveis velocidades são: 64, 128 e 256 kbit/s.

Pode-se configurar a Equalização de RX de cada porta através da opção *extended reach*. Habilitando esta caixa de seleção, o equipamento opera como ‘long link’ (laço longo), enquanto que desabilitado indica ‘short link’ (laço curto).

Em ‘short link’, o receptor utiliza equalização já amplamente utilizada em outros equipamentos da empresa. O receptor suporta distâncias de 300 metros de par trançado com bitola 0,40mm.

Em ‘long link’, o receptor utiliza equalização reforçada, suportando distâncias de 0 a 1100 metros de par trançado com bitola 0,40mm.

Para aplicações onde as distâncias sejam inferiores a 300 metros, recomendamos utilizar ‘short link’, pois a imunidade a ruídos é maior.

Note ainda, que a máscara de pulso de transmissão é padronizada e que a recomendação G.703 especifica que o receptor deve suportar até 3dB de atenuação em 128 kHz. Portanto, deve ser sempre verificado se o receptor do

equipamento ao qual o módulo G.703 64 está sendo ligado também suporta as distâncias da conexão pretendida

O terceiro parâmetro é a habilitação ou não dos testes na interface. Com essa opção pode-se desativar os testes na interface.

Existe também uma opção que permite que se desabilite a geração de alarmes dessa placa. Assim o equipamento não gerará mais a sinalização de alarme quando alguma falha ocorrer em qualquer uma das suas portas.

A interface G.703 Codirecional não é capaz de gerar clock para o sistema.

11.3.1 BERT na interface G.703 Codirecional

A seguinte figura ilustra a geração do padrão nesta interface.

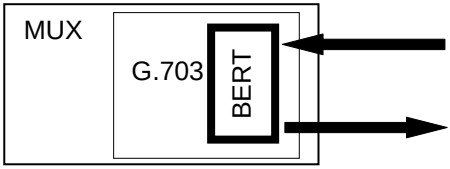


Figura 37. Geração e recepção de BERT na interface G.703 64

O padrão de teste de BERT é gerado em direção à interface G.703 da placa, podendo, portanto, ser utilizado para testar seu próprio link de dados.

11.3.2 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView

Quando for detectado um erro na recepção do padrão de BERT, a janela de testes do software (WinMux / DmView) acenderá o led de erro por 1 segundo e o manterá aceso até que a seqüência de BERT seja novamente identificada.

Se o botão “Insert BERT Error” for acionado, será inserido um erro na seqüência transmitida. Serve para testar se transmissor e detector estão funcionando corretamente.

Se o botão “Hold BERT Error” estiver acionado e houver um erro na recepção, o led de erro acenderá e só apagará após o botão ser desacionado.

Esta função é muito útil quando se quer testar um link que passa um longo tempo sem apresentar erro. Para analisar erros, em períodos grandes de tempo, é possível criar um arquivo de log no software DmView (ver arquivos de ajuda do software DmView).

11.4 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este laço serve para testar o link externo e os dois sentidos dos dados. A figura exemplifica as condições de teste.

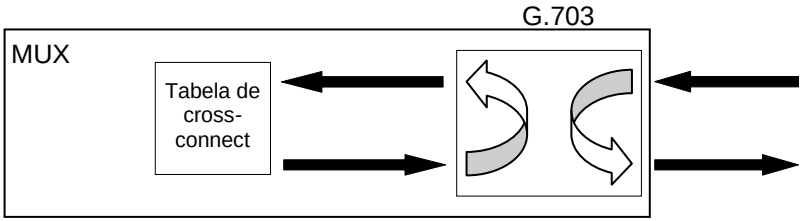


Figura 38. Laço digital local na interface G.703 Codirecional

12. PLACA DE VOZ – DM705-FXO/FXS/E&M

A placa de voz é apresentada em três opções de Hardware: FXO (Central), FXS (Usuário) e E&M (Tie-Line), cada uma delas contendo quatro portas, que apresentam conexões tipo RJ11 (padrão FXO e FXS) ou RJ45 (padrão E&M).

As interfaces possuem impedância nominal de 600 ou 900 Ohms selecionável através do software de configuração;

A freqüência do canal de voz é de 300Hz a 3400Hz, sem compressão;

Possuem capacidade de transmissão "on-hook", permitindo a passagem de dados pelo link mesmo quando o telefone está no gancho.

A transferência da sinalização do canal é feita através do CAS (sinalização associada ao canal), dessa forma, podendo ser conectado diretamente a um PABX, ou podendo ser multiplexada diretamente num link E1 em conjunto com outras placas de voz ou troncos E1.

Utilizam a lei A para codificação do sinal, conforme G.711. Também são compatíveis com G.712, G.713, G.714, G.715.

A placa de voz utiliza sinalização de acordo com a norma 220-550-704 da Telebrás, mas permite a comunicação com equipamentos que utilizem sinalização diferente; Além da sinalização Telebrás, há outras três opções de configuração do CAS:

- Trocar os bits A e B do CAS: neste caso a informação transportada normalmente pelo bit A passa a ser transmitida pelo bit B, e vice-versa;
- Inverter o bit A: neste caso o bit A é negado;
- Inverter o bit B: neste caso o bit B é negado.

Estas três operações feitas nos bits do CAS são relativas à sinalização padrão Telebrás, ou seja, quando todas essas operações estiverem desabilitadas a sinalização usada será a Telebrás. Por isso, quando a sinalização Telebrás for escolhida as outras opções ficam desabilitadas.

A tabela a seguir mostra os valores dos bits A e B para a opção Telebrás:

Tabela 15. Sinalização R2 digital de usuário (Telebrás)

Designação do sinal	R2 Digital de usuário Telebrás				Sentido do sinal	
	Forward		Backward			
	af	bf	ab	bb	Usuário	Central
Livre. Fone no gancho.	0	0	0	0	---	
Ocupação / Atendimento.	0	1	0	0	-->	
Confirmação de ocupação.	0	1	0	1	<--	
Pulsos decádicos.	0	1/0/1	0	x	-->	
Atend. usuário chamado.	0	1	0	1	<--	
Conversação.	0	1	0	x	---	
Retomada do tom de discar.	0	1/0/1	0	x	-->	
Pulso de coleta.	0	1	0	1/0/1 0/1/0	<--	
Desligamento.	0	0	0	x	-->	
Corrente de toque.	0	0	0	0/1/0	<--	
Desconexão forçada.	0	1	0	0	<--	
Bloqueio/ Falha PCM.	x	0	1	1	<--	
Falha.	1	x	x	x	-->	

OBSERVAÇÃO: A interface E&M aceita somente discagem por tons multifreqüenciais (DTMF).

12.1 Placa de Usuário (FXS)

A placa de usuário possui gerador de tensão de linha e ring, possui também suporte total a Telefone Público, com tarifação selecionável entre inversão de polaridade, tom de 12kHz ou de 16kHz;

Possui alcance de 2km utilizando fio 0,4mm.

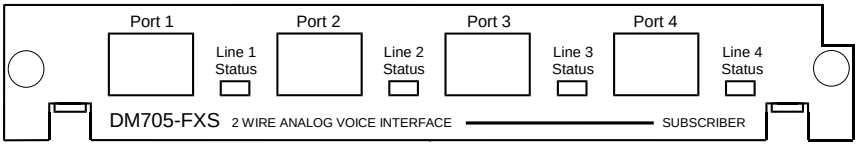


Figura 39. Painel da placa de voz – DM705-FXS

Possui um led por interface para a indicação de telefone fora do gancho, ring e discagem por pulsos decádicos.

OBSERVAÇÃO: A placa FXS necessita gerar internamente a alimentação para a Linha de Assinante e Ring, isto só é possível se utilizada em conjunto com a placa de fonte (DM705-FAL) versão HW2.

12.2 Placa de Central (FXO)

Possui suporte total a Telefone Público, com tarifação selecionável entre inversão de polaridade, tom de 12kHz ou de 16kHz;

A placa FXO possui uma opção de configuração que permite que o sinal de ring seja transferido pela sinalização (CAS) como um sinal contínuo. Isso compatibiliza o equipamento com os de outros fabricantes que exigem que o sinal de ring seja constante e não pulsado (como é definido pela norma Telebrás).

Possui alcance de 200 metros, utilizando fio 0,4mm.

A placa FXO foi projetada para ser instalada junto da central, preferencialmente no mesmo prédio. Para obter informações sobre aplicações com a FXO instalada a distâncias maiores da central, consulte nosso suporte técnico.

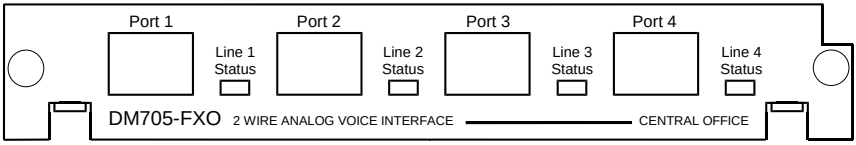


Figura 40. Painel da placa de voz – DM705-FXO

Possui um led por interface para a indicação de telefone fora do gancho, ring e discagem por pulsos decádicos.

12.3 Placa E&M

A placa DM705-E&M é um Tie Line Equipment, que se comunica com a interface E&M de uma central ou PABX. O PABX fornece o sinal M e recebe o sinal E. Analogamente, a placa E&M gera o sinal E, e recebe o sinal M.

Possibilita configuração para uso de sinalização E&M tipos I, II, IV ou V, nos modos pulsado ou contínuo. Cada linha da placa pode transmitir voz a até 8 fios, e pode ser configurada individualmente (através do software de gerência).

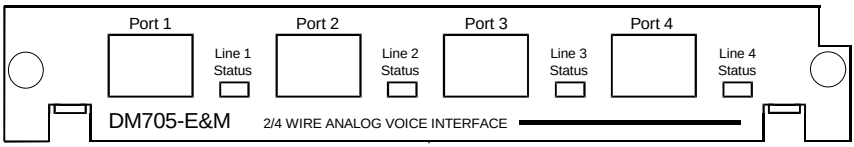


Figura 41. Painel da placa de voz – DM705-E&M

Possui um led por interface para a indicação do estado da chamada.

A tensão nominal utilizada é de –48VDC, e os sinais são gerados aplicando o potencial de terra contra esta tensão, gerando assim um aumento na corrente que é sentido no equipamento remoto indicando a presença do sinal E ou M.

OBSERVAÇÃO: A interface E&M aceita somente discagem por tons multifreqüenciais (DTMF).

12.3.1 Tipos de sinalização

A placa DM705-E&M suporta quatro tipos de sinalização: I, II, IV e V. A configuração do tipo de sinalização pode ser feita individualmente por porta: com o uso de estrapes e pelo software de gerência (WinMux/DmView).

12.3.1.1 Tipo I

Com a interface E&M tipo I a placa E&M gera o sinal E para o PABX aterrando o pino E fazendo com que o PABX detecte a variação do sinal E devido ao aumento da corrente neste fio. Da mesma forma, o PABX gera o sinal M aplicando uma corrente através deste fio. A placa E&M detecta o sinal M devido ao aumento dessa corrente no fio M. Esta configuração requer terra comum, o que é fornecido pelo fio SG.

12.3.1.2 Tipo II

Na interface tipo II cada sinal tem seu próprio retorno e, portanto, não requer terra comum. Para gerar o sinal E, a placa E&M fecha o circuito permitindo a passagem de corrente do PABX, que retorna pelo fio SG para o terra do PABX. Para gerar o sinal M, o PABX fecha o circuito do fio M permitindo a passagem da corrente através deste fio, que retorna através de SB para o circuito de detecção da placa E&M.

12.3.1.3 Tipo IV

A interface tipo IV é simétrica e não requer terra comum. O estabelecimento da conexão acontece da mesma forma que na sinalização tipo II.

12.3.1.4 Tipo V

A interface tipo V também é simétrica, sendo uma simplificação do tipo IV. Nesta configuração os sinais não têm caminho de retorno, por isso é necessário potencial de terra comum, fornecido pelo fio SG.

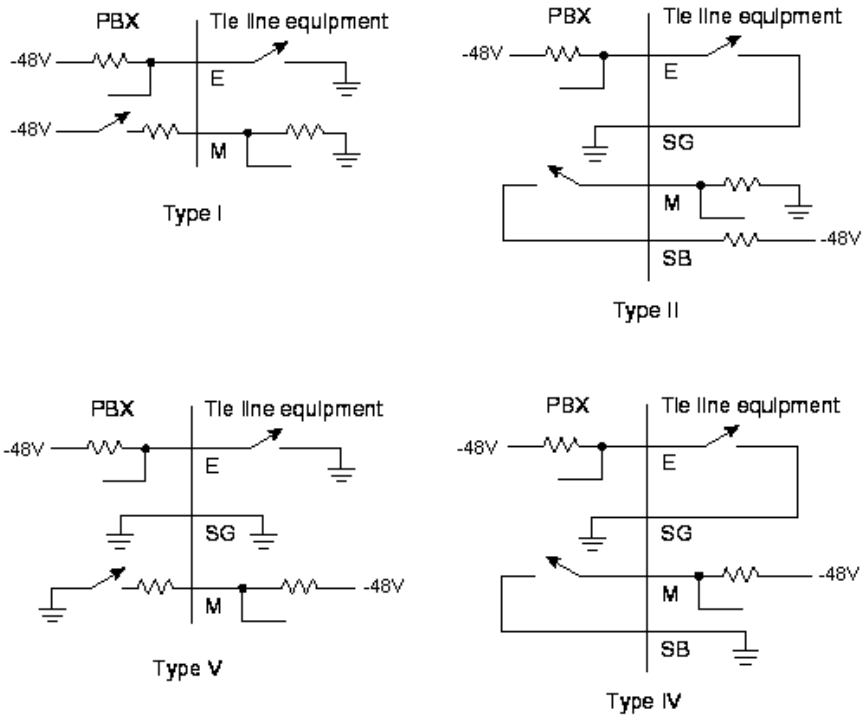


Figura 42. Tipos de sinalização E&M

Tabela 16. Configuração dos estrapes da placa E&M

Tipo	Posição dos estrapes								
	E1	Porta 1		Porta 2		Porta 3		Porta 4	
		E3	E4	E6	E7	E9	E10	E11	E13
I	0-2	0-2	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1	0-2	0-1
II	X	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
IV	X	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
V	X	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1	0-1

O estrape E1 na posição **0-2** conecta o terra de sinal ao terra de proteção do Mux.

OBSERVAÇÃO: Para utilizar a sinalização do tipo V sem utilizar o fio SG como terra comum, o estrape E1 deve ser colocado na posição **0-2**.

12.3.2 Modos de sinalização

A placa E&M suporta os modos de sinalização contínuo e pulsado. A configuração do modo de sinalização pode ser feita individualmente por porta.

12.3.2.1 Modo contínuo

No modo de sinalização contínuo os sinais E e M ficam ligados enquanto o PABX e a placa E&M estiverem com a conexão estabelecida. Os sinais são desligados somente para indicar que um dos lados quer encerrar a conexão, e o lado remoto confirma a desconexão desligando o seu sinal.

12.3.2.2 Modo pulsado

No modo de sinalização pulsado são utilizados dois tipos de sinais: um curto (com duração de 150 $\pm$ 30 ms) e outro longo, (com duração de 600 $\pm$ 120 ms). Para o estabelecimento da chamada é enviado um sinal curto e para indicar a desconexão é enviado um sinal longo. No restante do tempo, inclusive durante o tempo em que a chamada estiver estabelecida, os sinais ficam desligados. Qualquer sinal fora desta seqüência normal é ignorado pela placa DM705-E&M.

12.3.3 Transmission Only (TX Only)

Permite que a placa DM705-E&M transporte dados através do seu canal de voz, utilizando 2 ou 4 fios. Pode ser configurada individualmente por porta. Com esta opção habilitada, a interface E&M passa a ignorar a sinalização que chega pelo CAS e se mantém no estado de conexão estabelecida (os fios E e M podem ser usados ou não). Esta opção permite que a placa E&M seja conectada diretamente a um modem, por exemplo.

Tabela 17. Pinagem do conector RJ45 para a placa E&M

Pino (RJ45)	Sinal	
	4 fios	2 fios
1	SB	SB
2	M	M
3	TX Ring	-
4	RX Ring	Ring
5	RX Tip	Tip
6	TX Tip	-
7	E	E
8	SG	SG

Tabela 18. Sinalização da interface E&M.

Designação do sinal	Sinalização E&M		CAS				Sentido do sinal	
	TX	RX	TX		RX			
	E	M	af	bf	ab	bb	Analog.	Dig.
Chamada originada - lado A desliga								
Livre. Fone no gancho	0	0	0	0	0	0	---	
Ocupação	1	0	0	1	0	0	-->	
Atendimento	1	1	0	1	0	1	<--	
Conversação	1	1	0	1	0	1	---	
Desligamento lado A	0	1	0	0	0	1	-->	
Confirmação de desconexão	0	0	0	0	0	0	<--	
Chamada originada - lado B desliga								
Livre. Fone no gancho	0	0	0	0	0	0	---	
Ocupação	1	0	0	1	0	0	-->	
Atendimento	1	1	0	1	0	1	<--	
Conversação	1	1	0	1	0	1	---	
Desligamento lado B	1	0	0	1	0	0	<--	
Confirmação de desconexão	0	0	0	0	0	0	-->	
Chamada recebida - lado A desliga								
Livre. Fone no gancho	0	0	0	0	0	0	---	
Ocupação	0	1	0	0	0	1	<--	
Atendimento	1	1	0	1	0	1	-->	
Conversação	1	1	0	1	0	1	---	
Desligamento lado A	1	0	0	1	0	0	<--	
Confirmação de desconexão	0	0	0	0	0	0	-->	
Chamada recebida - lado B desliga								
Livre. Fone no gancho	0	0	0	0	0	0	---	
Ocupação	0	1	0	0	0	1	<--	
Atendimento	1	1	0	1	0	1	-->	
Conversação	1	1	0	1	0	1	---	
Desligamento lado B	0	1	0	0	0	1	-->	
Confirmação de desconexão	0	0	0	0	0	0	<--	

12.3.4 Localização dos estrapes na placa:

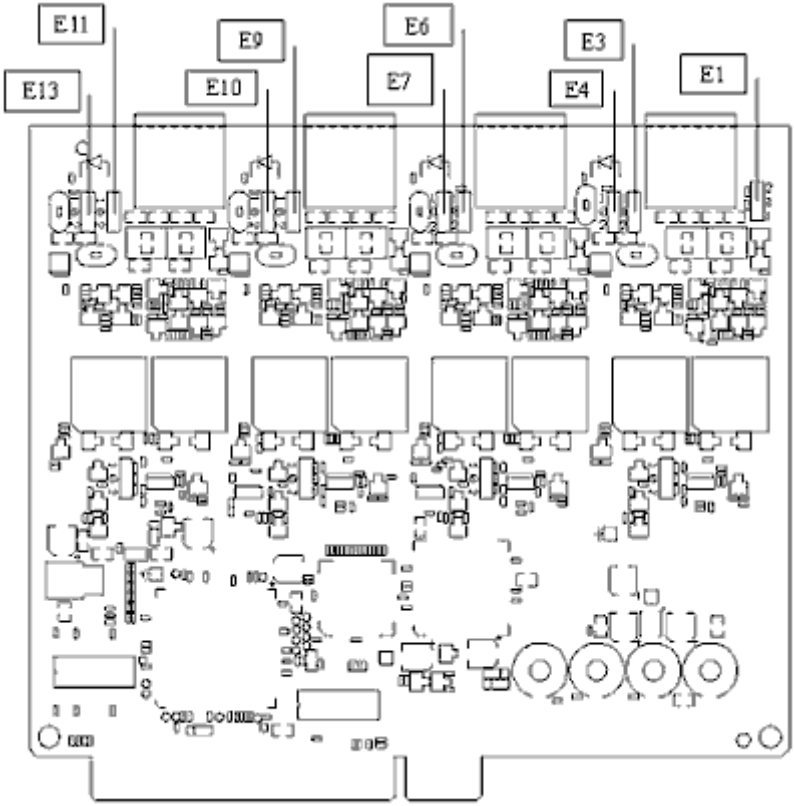


Figura 43. Localização dos estrapes na placa E&M

12.4 Proteção Elétrica

Quando as linhas analógicas das placas FXS, FXO ou E&M passam através de meios que podem sofrer influência de descargas elétricas ou atmosféricas, é recomendado que sejam adicionados dispositivos de proteção primária às mesmas, tais como centelhadores à gás e/ou varistores.

OBSERVAÇÕES:

1. No caso das interfaces FXS, FXO ou E&M, varistores são eficazes e podem ser utilizados sem problemas. Cuidados devem ser tomados ao usá-los em linhas que trafeguem sinais com freqüências elevadas (ex.: E1, ISDN, xDSL), devido ao fato de sua capacitância distorcer tais sinais.
2. As placas de Interface FXS possuíam, em suas versões iniciais, uma proteção primária constituída de centelhadores na entrada das linhas. É importante salientar que esse dispositivo de proteção já não existe mais nas versões atuais da placa FXS, devendo então ser utilizado um dispositivo externo de proteção nas linhas dessas placas.

12.5 Aplicações

12.5.1 FXO – FXS (CPCT – assinante)

Nesta Implementação a placa FXO é conectada a linhas analógicas de uma Central Pública de Comutação Telefônica, recebendo sinais de ring e tarifação e gerando sinais de gancho. A CPCT enxerga-a como um aparelho telefônico comum.

Na outra extremidade do Link E1 a placa FXS gera ring e sinalização conforme detectado pela placa conectada a CPCT, bem como lê estado de gancho, enviando-o a placa FXO.

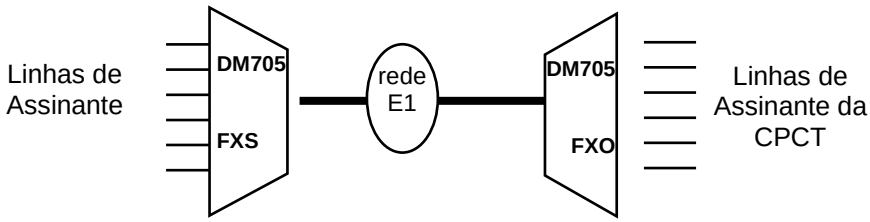


Figura 44. Exemplo de aplicação – FXO x FXS

12.5.2 FXS – FXS (hot-line)

Implementação ponto-a-ponto. Cria-se um canal de voz exclusivo entre os aparelhos telefônicos conectados nas placas FXS nas extremidades do Link E1.

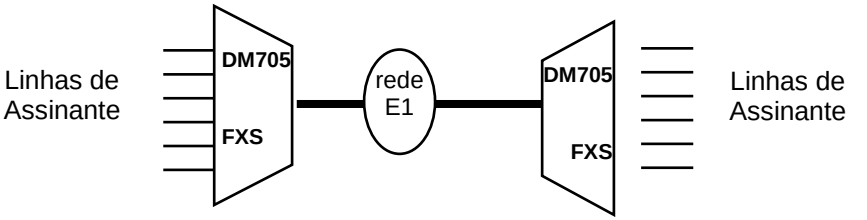


Figura 45. Exemplo de aplicação – FXS x FXS

12.5.3 FXO – FXO

Implementação ponto-a-ponto. Cria-se um canal de voz exclusivo que fica sempre ativo entre os equipamentos conectados nas placas FXO nas extremidades do Link E1. Essa aplicação é recomendada quando se deseja criar um caminho para a conexão entre modens analógicos.

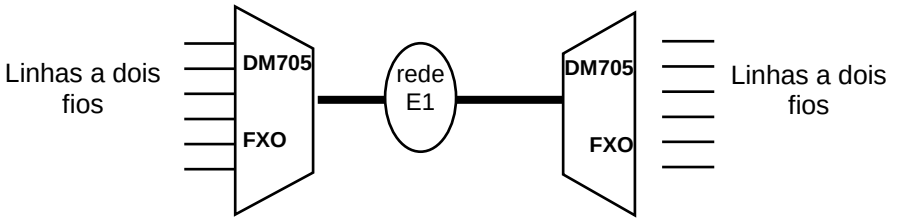


Figura 46. Exemplo de aplicação – FXO x FXO

12.5.4 E&M – a dois ou quatro fios:

Geralmente usado para transmissão de voz e sinalização entre PABX. O equipamento é configurável para operar nos tipos de sinalização E&M I, II, IV e V. Pode transmitir voz em 2 ou 4 fios.

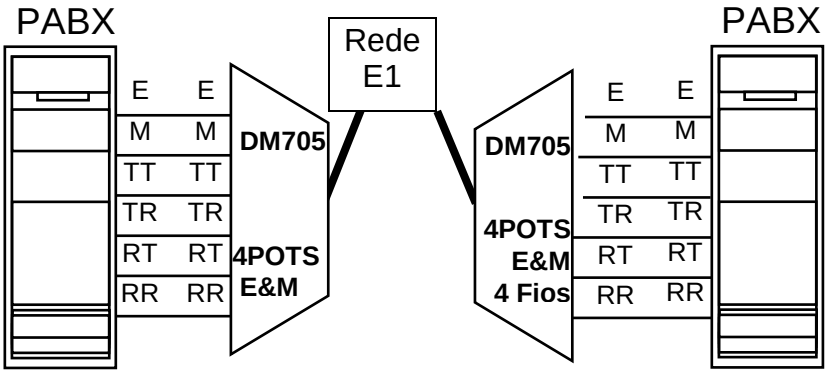


Figura 47. Exemplo de aplicação – E&M

12.6 Testes nas interfaces de voz

As interfaces FXS e FXO podem efetuar testes de laço digital local, inserção de um feixe de teste BERT, teste de RING e teste de OFF-HOOK.
A interface E&M pode efetuar testes de laço local digital, inserção de um feixe de teste BERT e forçar o estado dos sinais analógicos E e M.

12.6.1 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este laço serve para testar o link externo e um sentido de dados. A figura exemplifica as condições de teste.

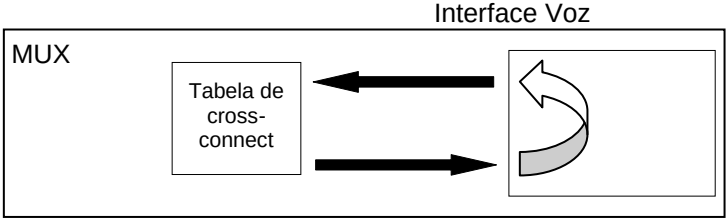


Figura 48. Laço digital local nas interfaces de voz

12.6.2 Teste de BERT

A seguinte figura ilustra a geração do padrão nesta interface.

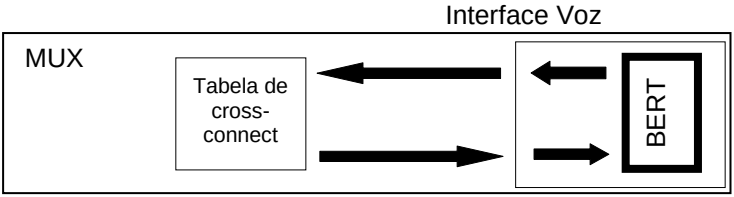


Figura 49. Geração e recepção de BERT na interface FXS

O padrão de teste de BERT é gerado em direção ao dispositivo de cross-connect do Mux, podendo, portanto, ser direcionado para qualquer uma das interfaces presentes no equipamento.

12.6.3 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView

Quando for detectado um erro na recepção do padrão de BERT, a janela de testes do software (WinMux / DmView) acenderá o led de erro por 1 segundo e o manterá aceso até que a seqüência de BERT seja novamente identificada.

Se o botão "Insert BERT Error" for acionado, será inserido um erro na seqüência transmitida. Serve para testar se transmissor e detector estão funcionando corretamente.

Se o botão "Hold BERT Error" estiver acionado e houver um erro na recepção, o led de erro acenderá e só apagará após o botão ser desacionado.

Esta função é muito útil quando se quer testar um link que passa um longo tempo sem apresentar erro. Para analisar erros em períodos grandes de tempo é possível criar um arquivo de log no software DmView (ver arquivos de ajuda do software DmView).

12.6.4 Testes de RING e OFF HOOK

Este teste serve para testar se o link de sinalização (CAS) está operando corretamente.

Esses testes têm comportamento diferente dependendo das placas onde são realizados.

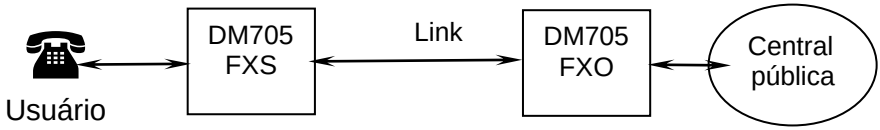


Figura 50. Testes de RING e OFF-HOOK nas placas de Voz

12.6.4.1 Teste de RING

A Figura 50, serve para mostrar a diferença de funcionamento do teste de RING quando aplicado na placa FXS em relação à aplicação em FXO.

Quando o teste de RING é executado na placa FXS, é enviado o sinal de RING diretamente à linha do assinante, fazendo com que o telefone, à ela conectado, toque.

Quando o teste de RING é executado na placa FXO, a sinalização de RING é enviada através do CAS (sinalização associada ao canal) usando o “link” entre os DM705. A placa FXS repassará essa sinalização ao telefone do assinante fazendo com que o telefone toque.

A placa de voz irá inserir um toque (ring) a cada vez que o usuário acionar o teste de RING.

12.6.4.2 Teste de OFF HOOK (Gancho)

A Figura 50 serve para mostrar a diferença de funcionamento do teste de OFF HOOK quando aplicado na placa FXS em relação à aplicação em FXO.

Quando o teste de OFF HOOK é executado na placa FXO, é enviado o sinal de telefone fora do gancho diretamente à linha da central pública..

Quando o teste de OFF HOOK é executado na placa FXS, a sinalização de telefone fora do gancho é enviada através do CAS (sinalização associada ao canal) usando o “link” entre os DM705. A placa FXO repassará essa sinalização à central pública.

A placa de voz ficará fora gancho até que o usuário desacione o teste de OFF HOOK.

12.6.4.3 Teste dos sinais E e M

As placas E&M permitem também a execução de testes para forçar o estado das linhas E e M.

Através do software de controle é possível determinar o estado dessas linhas.

13. PLACA G.SHDSL – DM705-DSL1/DSL2

As placas de interface G.shdsl são apresentadas em 2 opções: DSL1, com 1 porta, e DSL2, com 2 portas e DSL2 HW2 a partir da versão 81 do firmware da CPU32. As conexões se dão através de um RJ45 com pinagem conforme a Tabela 19.

Tabela 19. Pinagem para conector RJ45 da interface G.shdsl

Sinal	RJ45
TIP	4
RING	5

O padrão G.shdsl (G.991.2) especifica conexão simétrica a 2 fios para linhas de assinantes.

As portas G.shdsl do equipamento podem transportar de 1 a 32 timeslots com alinhamento de canais.

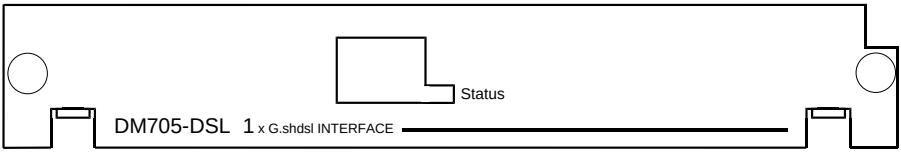


Figura 51. Painel da placa G.shdsl – DM705-DSL1

Na versão com 2 interfaces, DM705-DSL2, a limitação do número de canais está em que o somatório do número de canais das 2 portas não pode ultrapassar 32.

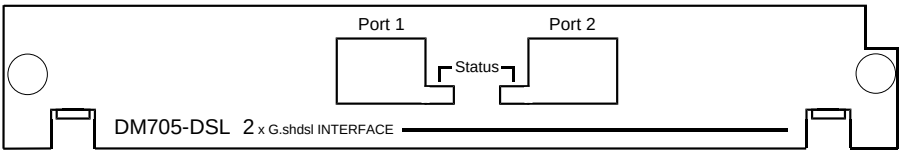


Figura 52. Painel da placa G.shdsl – DM705-DSL2

O alcance da interface varia de acordo com a taxa de transmissão entre 3.600m (para 2048kbit/s em linha de 0,4mm sem ruído) e 6.300m (para 192kbit/s em linha de 0,4mm sem ruído).

É possível configurá-la como LTU (central) ou NTU (usuário), podendo servir tanto como agregado quanto como tributário.

Pode ser configurada para operar conforme anexo A, B ou com seleção automática, que estão incluídos na recomendação G.991.2.

A potência do sinal transmitido é de 13,5dBm para taxas inferiores a 2048kbit/s e 14,5dBm para 2048kbit/s.

Também pode ser configurada para operar em modo plesiócrono, síncrono ou seleção automática.

As negociações de handshake se dão conforme a recomendação G.994.1 do ITU-T.

Quando configurada como NTU, a interface aceita qualquer taxa, anexo e tipo de frame que o LTU indicar durante o handshake, sendo configurável apenas o número de canais da interface TDM interna.

ATENÇÃO:

Por questões de consumo, não é possível utilizar no mesmo equipamento mais do que:

- 6 placas DSL2;
- 2 placas DSL2 HW2;
- 6 placas MBB
- 6 placas combinadas DSL2 e MBB.

13.1 Interface G.shdsl

A recomendação G.991.2 do ITU-T descreve um método de transmissão para o transporte de dados em redes de acesso de telecomunicações sobre pares trançados a 2 fios no modo full-duplex, havendo, portanto, cancelamento de eco.

A codificação na linha é do tipo TC-PAM com 16 níveis (16-PAM).

A conexão se dá através de 3 estágios básicos:

13.1.1 Pré-Ativação (Handshake)

A etapa de pré-ativação segue a recomendação G.994.1 do ITU-T, que descreve o handshake para transceivers xDSL.

Durante este estágio, os 2 equipamentos trocam informações e negociam os parâmetros que serão usados na conexão.

As extremidades implementam um modem DPSK de 12kHz para o NTU e 20kHz para o LTU para realizarem o handshake. As mensagens predefinidas pela norma são trocadas e eles determinam um modo comum de operação.

Nesta fase é determinada a taxa final de transmissão, o anexo utilizado (A ou B), qual tipo de informação será transportado (TPS-TC), frame de transmissão (plesiócrono ou síncrono) e vários outros parâmetros.

Caso as interfaces não cheguem a uma configuração comum, os 2 equipamentos abortam a transmissão e não passam ao próximo estágio, tentando novamente após alguns instantes.

Nas placas DM705-DSL1/DSL2/DSL2 HW2, a implementação foi realizada de tal forma que o equipamento do usuário (NTU) aceitará sempre a configuração que lhe for enviada pelo equipamento central (LTU), o que facilita a instalação dos mesmos.

No handshake, o led da interface permanece apagado, piscando 1 vez por segundo.

13.1.2 Ativação (Training)

Nesta fase os dois modens testam a linha de transmissão utilizando a taxa que foi acertada durante o handshake para determinarem quais coeficientes deverão utilizar para seus filtros digitais de recepção e transmissão.

Durante o training, os equipamentos utilizam a codificação normal da linha (TC-PAM) e não mais o DPSK.

Primeiramente, ambos testam a linha. Em seguida, trocam os coeficientes dos pré-codificadores que serão utilizados durante a transmissão de dados.

Duas coisas podem ocorrer no final deste estágio: os modens passam a fase de treinamento e determinam os coeficientes adequados para a linha, entrando no modo de dados; ou os modens não conseguem determinar os coeficientes por alguma determinada razão (a linha pode ser muito longa, pode haver muito ruído, durante o treinamento houve uma perturbação muito forte que inviabilizou a sua convergência, etc) e abortam a transmissão.

Na etapa de ativação, o led da interface pisca 1 vez por segundo (tempo aceso igual ao tempo apagado).

13.1.3 Modo de Dados

Esta é a etapa final, onde o modem transmite os dados normalmente. Ele utilizará o frame G.shdsl final trafegando informações conforme negociado durante o handshake e usando os coeficientes que foram calculados após a avaliação da linha de transmissão durante o training.

Quando a interface estiver sincronizada, o led de status permanecerá aceso.

13.1.3.1 Estrutura do Frame G.shdsl

O frame G.shdsl possui 4 blocos de dados (*payload blocks*) separados pelos bits de cabeçalho. Ele se repete a cada 6ms, independente da taxa configurada.

O cabeçalho exerce função essencial na transmissão dos dados, pois garante alinhamento, transporta informações de gerência via EOC (*Embedded Operations Channel*) e ainda possui um mecanismo de identificação de erros nos dados (CRC6).

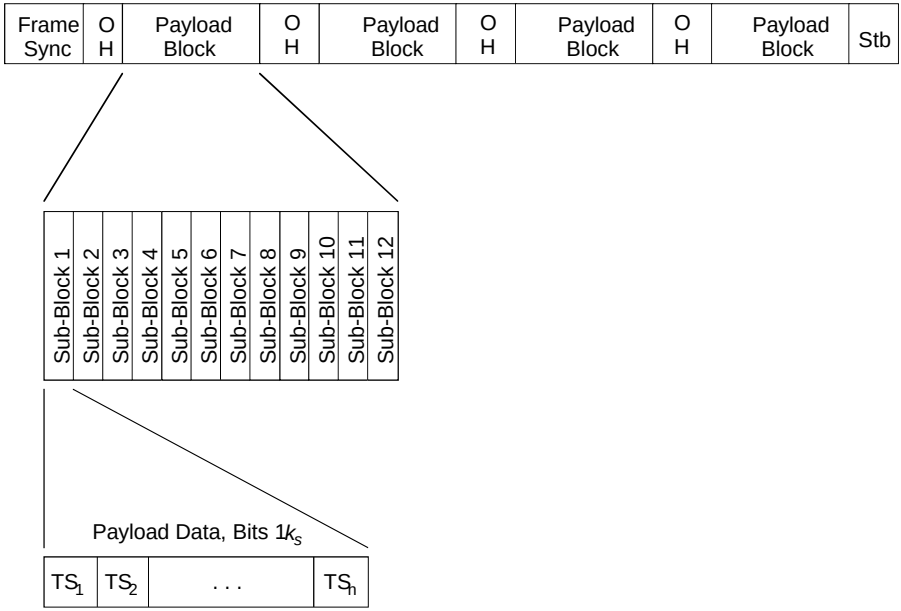


Figura 53. Frame G.shdsl - Estrutura dos blocos de dados

O tamanho dos sub-blocos varia de acordo com o número de canais. Cada sub-bloco possui Nx8 bits, onde N é o número de canais negociado durante o handshake.

Tabela 20. Estrutura do frame G.shdsl

Bit	Nome	Descrição
1-14	*sw1-sw14*	Frame Sync Word
15	*fbit1/losd*	Fixed Indicator bit #1 (Loss of Signal)
16	*fbit2/sega*	Fixed Indicator bit #2 (Segment Anomaly)
17 -> *k*+16	*b1*	Payload block #1
K + 17	*eoc01*	EOC bit #1
K + 18	*eoc02*	EOC bit #2

K + 19	*eoc03*	EOC bit #3
K + 20	*eoc04*	EOC bit #4
K + 21	*crc1*	Cyclic Redundancy Check #1
K + 22	*crc2*	Cyclic Redundancy Check #2
K + 23	*fbit3/ps*	Fixed Indicator bit #3 (Power Status)
K + 24	*sbid1*	Stuff bit ID #1
K + 25	*eoc05*	EOC bit #5
K + 26	*eoc06*	EOC bit #6
k + 27 -> 2*k* + 26	*b2*	Payload block #2
2*k* + 27	*eoc07*	EOC bit #7
2*k* + 28	*eoc08*	EOC bit #8
2*k* + 29	*eoc09*	EOC bit #9
2*k* + 30	*eoc10*	EOC bit #10
2*k* + 31	*crc3*	Cyclic Redundancy Check #3
2*k* + 32	*crc4*	Cyclic Redundancy Check #4
2*k* + 33	*fbit4/segd*	Fixed Indicator bit #4 (Segment Defect)
2*k* + 34	*eoc11*	EOC bit #11
2*k* + 35	*eoc12*	EOC bit #12
2*k* + 36	*sbid2*	Stuff bit ID #2
2*k* + 37 -> 3*k* + 36	*b3*	Payload block #3
3*k* + 37	*eoc13*	EOC bit #13
3*k* + 38	*eoc14*	EOC bit #14
3*k* + 39	*eoc15*	EOC bit #15
3*k* + 40	*eoc16*	EOC bit #16
3*k* + 41	*crc5*	Cyclic Redundancy Check #5
3*k* + 42	*crc6*	Cyclic Redundancy Check #6
3*k* + 43	*eoc17*	EOC bit #17

3*k* + 44	*eoc18*	EOC bit #18
3*k* + 45	*eoc19*	EOC bit #19
3*k* + 46	*eoc20*	EOC bit #20
3*k* + 47 -> 4*k* + 46	*b4*	Payload block #4
4*k* + 47	*stb1*	Stuff bit #1
4*k* + 48	*Stb2*	Stuff bit #2
4*k* + 49	*stb3*	Stuff bit #3
4*k* + 50	*stb4*	Stuff bit #4

Durante o modo de dados, podem ocorrer falhas no link. Tais falhas são monitoradas e indicadas ao usuário conforme segue:

13.1.3.2 Erro de CRC (CRC Anomaly)

A informação de CRC6 recebida é diferente do CRC6 calculado sobre os dados pelo receptor. Os bits de CRC6 são referentes ao frame G.shdsl anterior. A ocorrência de discrepância entre o valor recebido e o calculado na interface indica que houve erro em algum(ns) bit(s) no frame, mas não indica a quantidade ou quais bits estavam errados.

O led de status da interface se manterá aceso, piscando rapidamente enquanto houver erro de CRC.

13.1.3.3 Defeito de Atenuação da Linha (Loop Attenuation Defect)

Um defeito de atenuação da linha ocorre quando a linha apresenta atenuação superior ao limite configurado. O limite padrão para as placas DSL1, DSL2 e DSL2 HW2 é 35dB.

13.1.3.4 Defeito da Relação Sinal-Ruído (SNR Margin Defect)

Um defeito na relação sinal-ruído ocorre quando o nível sinal-ruído cai abaixo da margem configurada, ou seja, quando a qualidade do sinal está muito pobre. A margem de sinal-ruído padrão para as placas DSL1, DSL2 e DSL2 HW2 é 6dB.

13.1.3.5 Defeito de LOSW (LOSW Defect)

É declarado um defeito de LOSW (*Loss of Sync Word Defect*) quando pelo menos 3 frames consecutivos forem recebidos contendo 1 ou mais erros nos bits de alinhamento do frame (palavra de sincronismo, stuff bits e stuff bit IDs – ver Tabela 20), que são os bits usados para a sincronização do frame G.shdsl. A indicação de erro deve ser apagada após a recepção de pelo menos 2 frames consecutivos sem erros. Nas placas DSL1, DSL2 e DSL2 HW2 a indicação de erro é mantida por 1 segundo após a recepção de 2 frames consecutivos sem erros.

Quando a interface está com LOSWD, o led de status da interface pisca 8 vezes por segundo (8Hz).

13.1.3.6 Falha de LOSW (LOSW Failure)

É declarada falha de LOSW (*Loss of Sync Word Failure*) após 2,5 ± 0,5s de ocorrência de LOSWD (defeito de LOSW). A indicação de LOSWF deve ser apagada quando a indicação de LOSWD estiver ausente por 20 s ou menos. Esta indicação pode ser apagada após 2 s sem LOSWD.

Quando a interface está com LOSWF, o led de status da interface pisca 8 vezes por segundo (8Hz).

13.2 Modos de Operação

Os modos de operação são todos configurados por software.

A seguir são explicados os parâmetros de configuração das placas DSL1, DSL2 e DSL2 HW2.

13.2.1 Tipo de Terminal

Indica se a interface opera como LTU (central) ou NTU (usuário).

Quando o modem estiver configurado como LTU, ele determinará durante o handshake todos os parâmetros da conexão, como o anexo a ser utilizado, número de canais, esquema de relógio (síncrono ou plesiócrono), etc. Não é possível recuperar relógio da interface quando configurada neste modo.

Quando o modem estiver configurado como NTU, as configurações de anexo e esquema de relógio (Frame Mode) são obrigatoriamente automáticas, pois ele aceita qualquer configuração determinada pelo LTU.

Não é possível interligar 2 equipamentos configurados para o mesmo tipo de terminal, uma vez que o handshake apenas ocorre entre LTU e NTU.

13.2.2 Frame Mode

Esta opção determina se a interface operará em modo síncrono, plesiócrono ou automático.

Quando em modo plesiócrono, os relógios de transmissão e de recepção são independentes do relógio da linha, que é gerado pelo LTU. O relógio da linha tem a precisão de ± 32ppm, conforme determinado pela G.991.2. Periodicamente são inseridos de forma automática 4 stuff bits para adequar o relógio dos dados ao relógio da linha, fundamental para a sincronização dos equipamentos.

Quando configurado em modo síncrono, o relógio da linha fica igual ao relógio dos dados. A precisão deste fica sendo, portanto, a precisão do relógio selecionado como fonte de sincronismo do equipamento. A G.991.2 determina que a precisão do relógio deve ser de ± 32ppm, independente do esquema de relógio selecionado, portanto fica a cargo do usuário configurar um relógio com tal precisão para operar dentro da norma (ou utilizar um relógio de pior precisão operando fora de norma). Neste modo os stuff bits stb1 e stb2 estão sempre presentes, enquanto que stb3 e stb4 não são transmitidos.

No modo de seleção automática, o LTU utilizará o modo selecionado pelo NTU. Caso o NTU aceite qualquer modo (configuração automática), será utilizado o modo síncrono.

13.2.3 Anexo

Os anexos determinam pequenas variações na norma para a melhor adequação do equipamento à linha utilizada.

Podem ser configuradas 3 opções de anexo: A, B ou seleção automática.

O anexo A determina as especificações regionais referentes às linhas que operam sob condições tipicamente encontradas nas redes norte-americanas.

O anexo B determina as especificações regionais referentes às linhas que operam sob condições tipicamente encontradas nas redes européias.

No modo de seleção automática, o LTU utilizará o anexo selecionado pelo NTU. Caso o NTU aceite qualquer anexo, será utilizado o anexo B.

13.3 Desempenho

O desempenho da interface está diretamente relacionado com as características da linha de transmissão.

A bitola e o comprimento do fio utilizado, o ruído e a suscetibilidade a micro-interrupções aos quais a linha estiver submetida determinam qual a maior taxa de transmissão possível.

O alcance também diminui caso a linha apresente um grande número de emendas e bifurcações. O comprimento das bifurcações também altera as características da linha, podendo aumentar as reflexões do sinal e até mesmo o ruído.

Para uma linha sem ruído com fio de 0,5mm, o alcance para 2048kbit/s pode chegar a 5000m. Para a mesma taxa de transmissão, mudando a bitola do fio para 0,4mm, o alcance máximo cairá para uns 3600m.

Para uma linha sem ruído utilizando um fio com bitola de 0,4mm, sem emendas ou bifurcações, com o modem configurado para 192kbit/s, é possível obter um alcance de até 6.300m.

A contém os alcances esperados para algumas taxas em linha artificial sem ruído.Tabela 21. Alcance das placas G.shdsl

Data Rate (kbit/s)	Alcance para bitola 0,4mm (m)
192	6.300
256	6.000
384	5.500
512	5.200
768	4.800
1024	4.500
1536	4.100
2048	3.600

Uma forma de aumentar o alcance das interfaces é melhorando a blindagem do equipamento para diminuir o ruído ao qual o receptor estiver submetido. Para as placas DSL1, DSL2 e DSL2 HW2, recomenda-se utilizar o terra de proteção do equipamento conectado ao terra de sinal (detalhes no capítulo 15.3).

13.4 Proteção Elétrica

Quando as linhas analógicas das placas G.shdsl passarem através de meios que podem sofrer influência de descargas elétricas ou atmosféricas, é

recomendado que sejam adicionados dispositivos de proteção primária às mesmas.

OBSERVAÇÃO: Não é conveniente o uso de varistores como dispositivos de proteção para linhas G.shdsl, uma vez que os mesmos introduzem uma elevada capacitância que pode reduzir significativamente o desempenho da interface. O mesmo tipo de cuidado deve ser tomado com o uso de proteções do tipo Indutivo.

13.5 Teste de Laço Digital Local – LDL

Este teste serve para testar o link externo e os dois sentidos dos dados. A figura exemplifica as condições de teste.

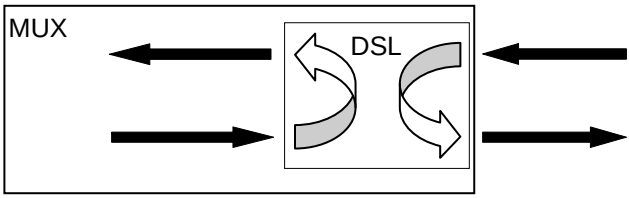


Figura 54. Laço digital local na interface G.shdsl

13.6 BERT na interface G.shdsl

A seguinte figura ilustra a geração do padrão nesta interface.

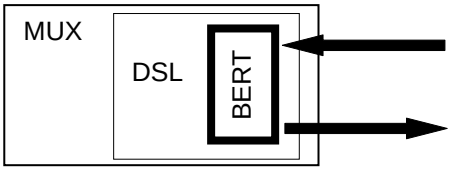


Figura 55. Geração e recepção de BERT na interface G.shdsl

O padrão de teste de BERT é gerado em direção à interface G.shdsl da placa, podendo, portanto, ser utilizado para testar seu próprio link de dados. O BERT é gerado no número de canais de dados que estiver configurado na placa.

13.6.1 Interpretando o BERT com o WinMux e DmView

Quando for detectado um erro na recepção do padrão de BERT, a janela de testes do software (WinMux / DmView) acenderá o led de erro por 1 segundo e o manterá aceso até que a seqüência de BERT seja novamente identificada.

Se o botão “Insert BERT Error” for acionado, será inserido um erro na seqüência transmitida. Serve para testar se transmissor e detector estão funcionando corretamente.

Se o botão “Hold BERT Error” estiver acionado e houver um erro na recepção, o led de erro acenderá e só apagará após o botão ser desacionado.

Esta função é muito útil quando se quer testar um link que passa um longo tempo sem apresentar erro. Para analisar erros, em períodos grandes de tempo, é possível criar um arquivo de log no software DmView (ver arquivos de ajuda do software DmView).

14. PLACA MODEM BANDA BASE - DM705-MBB

A placa DM705-MBB (Baseband Modem) possui seis interfaces de Modem Banda Base independentes para operação em modo duplex a 4 fios sobre linhas privativas de dados do tipo B. O modem opera em taxas configuráveis de 64, 128 ou 256 kbit/s.

Para permitir a detecção de falhas o modem possui as facilidades de teste BERT e LDL, além de permitir o envio de solicitações de LDR.

Cada interface do modem possui um conector RJ45 (RJ48C), com impedância de 150 Ohms.

O painel frontal da placa possui seis leds que indicam o estado de cada interface, sendo indicados os estados de SYNC, LOS e AIS.

A Figura 56 apresenta o painel frontal da placa.

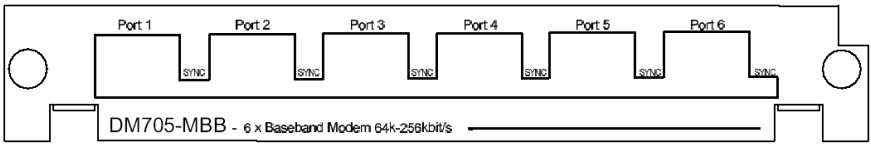


Figura 56. Painel Frontal do MBB

ATENÇÃO:

Por questões de consumo, não é possível utilizar no mesmo equipamento mais do que: 6 placas DSL2, 6 placas MBB, ou 6 placas combinadas DSL2 e MBB.

14.1 Especificações Técnicas

14.1.1 Caracteristicas Elétricas

A interface analógica do DM705-MBB segue as especificações da prática telebrás 225-540-773 de 3 de outubro de 1994 - item 9. Este item especifica a

impedância da interface, 150 Ohms resistivos, e as máscaras de pulsos para as três taxas disponíveis. Também é especificada a codificação na interface: bipolar HDB3. Uma descrição da codificação HDB3 pode ser encontrada no item 8.2 deste manual.

14.1.2 Meio de transmissão

Cada interface do modem opera em modo full duplex a 4 fios sobre linhas privativas de comunicação de dados do tipo B. A prática Telebrás 225-540-713 de 4 de julho de 1992 especifica as LPCDs.

14.1.3 Características do Receptor

As interfaces do DM705-MBB possuem isolação elétrica, através de transformadores, e ganho diferencial controlado. A equalização do sinal é adaptativa, permitindo que o modem opere nas mais variadas distâncias sem alterações de configuração. A Tabela 22 apresenta o alcance nominal do modem para as diferentes taxas, considerando transmissão sobre fio de 0.4mm (AWG 26).

Tabela 22. Alcance das interfaces do MBB

Velocidade (kbit/s)	Alcance (metros)
64	6000
128	5000
256	4000

14.1.4 Sincronismo

A placa DM705-MBB não pode ser usada para regenerar o relógio do sistema. Isto significa que o relógio do Mux não pode ser obtido de uma interface da placa MBB.

A incapacidade de regeneração do relógio nas interfaces de modem banda base acarreta em:

- Todo modem conectado ao MBB deve ser configurado como regenerador de relógio, sendo o Mux onde está o MBB o mestre de relógio do sistema.
- Portas de modems banda base em equipamentos (DM705) diferentes não podem ser interligadas, pois nenhum deles poderá regenerar o relógio do sistema.

14.1.5 Proteção

ATENÇÃO:

Quando conectado a linhas externas, devem ser instaladas proteções externas para evitar danos ao equipamento.

14.2 Indicadores de Status

São disponibilizados para o usuário quatro indicadores de status. São eles:

- Indicadores de SINCRONISMO (LOS, SYNC ou AIS);
- Indicadores de PERFORMANCE;
- Indicadores de QUALIDADE DA LINHA;
- Contadores de SLIP.

14.2.1 Indicador de SINCRONISMO (LOS / SYNC / AIS)

O status de LOS / SYNC / AIS indica ao usuário a situação atual do estado do receptor.

LOS indica que o modem não está identificando a portadora (o sinal HDB3) na linha analógica;

AIS indica que o modem está recuperando dados, porém não há variação nos mesmos, sinalizando que a interface está recebendo apenas marca (All Ones);

A indicação SYNC significa que o modem está recuperando dados e que os mesmos estão sofrendo variações (existe transição nos dados na interface). Essa é a situação normal de operação do equipamento.

A apresenta o estado dos LEDs do painel frontal.

Tabela 23. Descrição das indicações dos LEDs

Status	LED
LOS	Apagado
AIS	Piscando (1Hz)
SYNC	Aceso

14.2.2 Indicadores de Performance

Existem seis (6) contadores para violação de código, um para cada interface. Esses contadores fornecem recursos para a avaliação da performance da linha instalada. A cada violação de código HDB3 detectada na linha o contador correspondente é incrementado. Os contadores podem ser zerados (inicializados) a qualquer momento sob o controle do operador.

14.2.3 Indicadores de Qualidade da Linha

O Indicador de qualidade da linha fornece uma informação qualitativa sobre o estado da linha analógica conectada à porta MBB. Este indicador é derivado dos indicadores de performance, ou seja, caso estejam ocorrendo violações de código no receptor do modem (os dados não estão sendo recuperados corretamente) a qualidade na linha é baixa. Quando ocorre uma grande quantidade de violações de código que a interface não é capaz de identificar um sinal HDB3, a interface sinaliza o estado LOS.

14.2.4 Indicadores de SLIP

Uma indicação de SLIP significa que ocorreu overflow ou underflow na FIFO de recepção. O estouro de FIFO está relacionado ao escorregamento dos relógios da interface em relação ao relógio do sistema.

14.3 Configurações

A placa apresenta três configurações possíveis para cada interface.

A primeira indica a taxa, que pode ser configurada para 64k, 128k ou 256kbit/s.

A segunda configuração diz respeito à habilitação ou não dos testes na interface.

Finalmente, existe uma configuração que permite a habilitação ou não da geração de alarme AIS.

14.4 Testes na Interface

Para facilitar o processo de depuração de falhas ocorridas na configuração de um sistema utilizando Modems Banda Base, foram incluídas no equipamento as seguintes facilidades de teste: BERT, LDL, e LDR.

14.4.1 BERT

O modem possui a capacidade de gerar e receber o padrão de testes BERT (511) independentemente em cada uma de suas seis interfaces. Esta facilidade permite ao modem testar seu próprio link de dados.

14.4.2 Laço Digital Local - LDL

Este teste permite que sejam testados os dois sentidos dos dados, tanto a interface de linha como a interface interna de cross-conect.

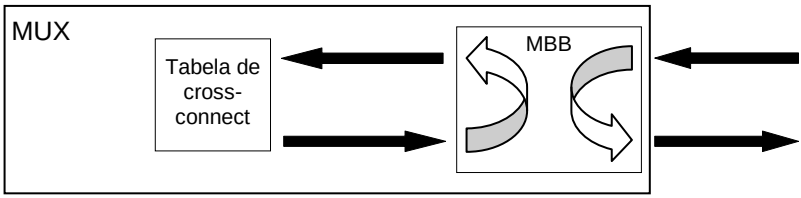


Figura 57. Laço digital local no MBB

14.4.3 Laço Digital Remoto - LDR

O MBB possui apenas a facilidade de envio de pedido de LDR. Ele não aceita pedidos vindos do modem remoto.

A seqüência de ativação de LDR é descrita nos itens 1.4, 1.5 e 1.6 do Anexo I da prática telebrás 225-540-773.

15. ESTRAPES DA UNIDADE BÁSICA

(A posição e localização dos estrapes de cada placa de interface estão indicadas em seu respectivo capítulo).

15.1 PLACA DE CPU32: Estrapes RESERVADOS de fábrica (estrapes E3, E4 e E5)

Esses estrapes são reservados de fábrica e devem ser mantidos na posição 0-2 para o funcionamento normal do equipamento.

15.2 PLACA DE CPU32: Seleção da terminação da entrada de relógio externo (estrape E6)

Permite colocar uma terminação de 75 Ohms no sinal de relógio externo recebido. Quando conectada, a terminação permite que um cabo seja colocado diretamente na entrada do mux, sem que haja reflexão de sinal.

Quando desconectada, o relógio poderá ser cascateado entre vários equipamentos (através da utilização de conectores tipo T). OBSERVAÇÃO: Lembre-se de colocar uma terminação no último conector T da cadeia, senão poderão aparecer ruídos ou reflexões que alterem o sinal de relógio e, portanto, o desempenho dos equipamentos.

O equipamento vem configurado de fábrica com a terminação desconectada.

Posição 0-1: terminação de 75 Ohms desconectada.

Posição 0-2: terminação de 75 Ohms conectada.

15.3 FONTE DE ALIMENTAÇÃO: Ligação do terra de proteção com o terra de sinal (estrape S101)

Permite ligar o terra de proteção (pino terra do conector de alimentação) com o terra de sinal da placa. O estrape S101 é o único presente na fonte.

Posição 0-1: terras separados

Posição 0-2: terras ligados

As placas de fonte de alimentação saem de fábrica com o estrape S101 na posição 0-1, isto é, com os terras separados.

ATENÇÃO: Tomar cuidado para que não haja diferença de potencial entre o pino 5 do DB9 do Mux (terra de sinal) e o pino 5 do DB9 (ou pino 7 do DB25) do PC. Caso isso ocorra, danificará as interfaces seriais do Mux e do PC. Para certificar-se que isso não ocorra, meça com um Voltímetro AC a tensão entre esses pinos. Se houver diferença de potencial, confira se o MUX e o PC estão devidamente aterrados e finalmente, interligue o terra de sinal ao terra de proteção do mux. Isto deve sanar o problema. Não é necessário desligar o equipamento para conectar o cabo serial, se as condições acima forem respeitadas.

Se qualquer uma das fontes estiver com os terras ligados, então o terra de proteção estará ligado ao terra de sinal do circuito.

16. SOFTWARE WINMUX

A programação do equipamento é realizada através de um software de configuração e status que roda em computador padrão IBM-PC® em ambiente Windows 95/98/NT4/2000/XP®.

Para instalá-lo, insira o disco fornecido na unidade de disquete, em ***Iniciar*** **|** ***Executar***, digite 'a:\install' e clique ***OK*** ou tecle ***ENTER***. Siga as instruções no instalador.

A conexão entre esse software e o equipamento é feita através de cabo serial RS-232 diretamente à porta do micro (COM1 ou COM2). As configurações e o monitoramento do funcionamento do equipamento são feitos através do aplicativo (o software só é necessário para a configuração e visualização do status do equipamento, após a configuração, o mesmo pode ser desconectado). A pinagem do cabo serial está descrita na Tabela 26, do capítulo 18.

Também é possível realizar testes nas interfaces conectadas ao equipamento através deste aplicativo.

Para maiores detalhes sobre a operação e programação do Mux através do aplicativo, consulte os arquivos de ajuda que acompanham o pacote de software no disquete de instalação.

Para informações mais atualizadas desse manual consulte a versão eletrônica no disquete de instalação ou na página da DataCom.

16.1 Obtendo as versões de Software e Hardware

Para verificar qual a versão de software e hardware presentes no equipamento o usuário deve utilizar o programa WinMux com o equipamento devidamente conectado, via interface serial.
Através da tecla F1 ou do menu Help | About o usuário visualiza a tela de About do equipamento onde estão as informações de versão de Firmware, versão de Hardware e Release Date.
Caso o equipamento esteja desconectado será apresentado “not available”.

17. ALARMES

O DM705 possui uma saída para alarmes em um conector DB9 fêmea no painel da CPU. A pinagem do conector é dada pela Tabela 24:

Tabela 24. Tabela de pinagem do conector DB9 para os alarmes ativos (relé desenergizado) .

Indicação	Terminal do relé	Pino no DB9
ALARMES	Comum	6
	NA (aberto)	1
	NF (fechado)	2

Esquema de conexões do relé de alarme:

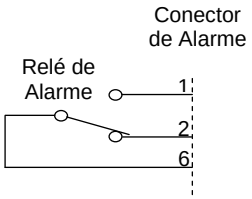


Figura 58. Esquema de conexões do relé de alarme

O DM705 também possui uma sinalização para alarmes em um led no painel da CPU.

Os alarmes gerados estão discriminados em duas categorias segundo a sua prioridade (alta ou baixa).

Se existe uma condição de alarme de alta prioridade e, logo após, surge outra condição de baixa prioridade, a segunda é ignorada, figurando apenas o alarme de alta.

A Tabela 25 ilustra as condições alarmantes de acordo com a sua prioridade e com a interface geradora.

Tabela 25. Tabela de condições de alarme

Prioridade	Interface	Condição
ALTA	E1 Elétrico / E1 Óptico	sem portadora (loss)
		recebendo AIS
		sem sincronismo de frame
	V.35 – V.36/V11 – V.28	CT105 OFF (se habilitado)
		CT108 OFF (se habilitado)
		CT113 OFF (se fonte de relógio do Mux)
	E1 Óptico	fim do tempo de vida do laser
	Bridge Ethernet	Sem LINK Ethernet
	G.703 codirecional	Sem portadora
		recebendo AIS
	MBB	Sem portadora
		recebendo AIS
	FXS	Falha na fonte de ring
		Sobreaquecimento da interface da linha do assinante
	G.shdsl	sem portadora (loss)
		handshake
		erro no handshake
		training
		erro no training
		LOSWD
		LOSWF
	-	falha em uma das fontes

BAIXA	E1 Elétrico / E1 Óptico	sem sincronismo de CAS
		sem sincronismo de CRC4
		remoto com alarme
	V.35 – V.36/V11 – V.28	CT128 OFF (se habilitado)
		CT113 OFF (se habilitado)
	G.shdsl	defeito de atenuação da linha
		defeito na relação sinal-ruído
	-	Se uma das fontes passar do estado com fonte para sem fonte

No painel frontal da CPU, existe um botão para desativar o relé de acionamento do alarme. Note que este não muda a condição de alarme do MUX, apenas muda o estado do relé. Tanto o led do painel, quanto o indicador do software de configuração continuarão sinalizando a condição alarmante. Se a fonte geradora de alarme não estiver mais presente no momento em que a tecla for solta, a sinalização de alarme será removida.

Para a visualização das causas de alarme, verifique os leds das interfaces no software de configuração ou o seu arquivo de log.

Após solucionar todas as condições alarmantes existentes, clique no indicador de alarme para desativá-los. Se alguma condição não for solucionada, o led de alarme não será apagado; poderá, entretanto, ocorrer uma mudança na condição do alarme (de alta para baixa prioridade), de acordo com as condições alarmantes que permaneceram.

Observe que a discriminação entre alarmes de alta ou baixa prioridade só é efetuada no software WinMux, não sendo feita no LED do painel da CPU nem no relé de alarme.

18. HOT-SWAP - INSERÇÃO A QUENTE

O DM705 é capaz de operar normalmente quando se adiciona ou retira placas de interface em seus slots, sem a necessidade de que a alimentação seja desligada.

Mesmo assim é importante tomar alguns cuidados para que nenhum tipo de problema venha a ocorrer com o equipamento durante o processo de inserção ou retiradas das placas no equipamento em funcionamento:

18.1 Hot-Swap na placa de CPU (não permitido)

A placa de CPU é a peça chave do equipamento, portanto ela **NÃO** foi projetada de forma a ser inserida ou removida com o equipamento ligado e, por isso, **SOFRERÁ DANOS** caso isso ocorra.

Importante: a placa de CPU32 NÃO deve ser inserida ou retirada com o equipamento ligado, pois irá causar danos às outras placas do equipamento e/ou a ela mesma.

18.2 Hot-Swap nas placas de FONTE de ALIMENTAÇÃO

As placas de Fonte de Alimentação também podem ser inseridas e retiradas com o equipamento em funcionamento. Mas essa é uma das placas em que o usuário deve tomar o máximo de cuidado ao manusear, pois se a inserção for feita de forma inadequada, pode fazer com que o equipamento seja resetado ou pode causar choques na pessoa que estiver procedendo com a sua instalação.

18.2.1 Procedimento para a inserção de uma placa de FONTE DE ALIMENTAÇÃO com segurança

- Primeiramente retire a tampa de proteção do slot da unidade básica destinado a alojar a fonte que se deseja instalar no equipamento;

- Em seguida conecte o cabo de força na placa da fonte que se deseja instalar; **(importante, não conecte o cabo de força na rede por enquanto)**;
- Depois, insira a fonte no seu slot (bandeja) e empurre-a quase até o fim (é importante que seu painel fique aproximadamente a um centímetro (1 cm) do gabinete);
- Somente agora conecte o cabo de força à rede e ligue a fonte (pressionando a sua tecla de power);
- Insira a placa da fonte completamente no equipamento e aparafuse-a.

Importante: a placa de FONTE DE ALIMENTAÇÃO possui conexões vivas (com tensões de rede e outras tensões mais elevadas) em diversos pontos. Dessa forma, se o procedimento acima não for respeitado, o usuário estará sujeito à choques elétricos e também poderá fazer com que o equipamento tenha o seu funcionamento interrompido ou causará danos ao mesmo.

18.2.2 Procedimento para a remoção de uma placa de FONTE DE ALIMENTAÇÃO com segurança

- Desligue a fonte de alimentação que deseja retirar;
- Desligue o cabo de força da tomada;
- Em seguida retire a fonte de alimentação.

18.3 Hot-Swap nas placas de INTERFACE

As placas de interface do DM705 foram preparadas para hot-swap somente a partir de algumas versões específicas; assim, podemos identificar as placas que podem ser inseridas e retiradas durante o funcionamento, sem riscos para o equipamento, através do seu conector:

18.3.1 Placas de Interface que podem ser usadas em “hot-swap”

Se o conector da placa for reto (conforme a Figura 59) a placa pode ser inserida sem problemas quanto à segurança do equipamento.

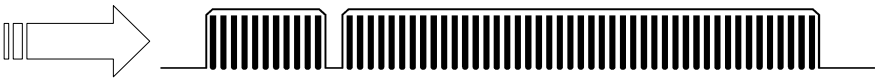


Figura 59. Desenho do conector de placa de Interface com hot-swap

18.3.2 Placas de Interface que NÃO podem ser usadas em “hot-swap” (risco ao equipamento e à placa)

Se parte do conector da placa for inclinado (conforme Figura 60) a placa não deve ser inserida em “hot-swap” pois pode danificar o equipamento e/ou a própria placa.

Figura 60. Desenho do conector de placa de Interface SEM hot-swap

CUIDADO: Todos esses procedimentos podem ocasionar danos ao equipamento e às pessoas que os estão manuseando, portanto, em caso de dúvidas, consulte o suporte técnico para maiores esclarecimentos.

19. INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

A conexão do PC ao Mux é realizada através de um cabo com conectores DB9 macho no lado do Mux e DB9 ou DB25 fêmea no lado do PC. A pinagem está dada pela Tabela 26.

Tabela 26. Tabela de pinagem da conexão serial Mux – PC

DB9 (Mux)	DB9 (PC)	DB25 (PC)
pino 2	pino 2	pino 3
pino 3	pino 3	pino 2
pino 5	pino 5	pino 7

ATENÇÃO: Tomar cuidado para que não haja diferença de potencial entre o pino 5 do DB9 do Mux (terra de sinal) e o pino 5 do DB9 (ou pino 7 do DB25) do PC. Caso isso ocorra, danificará as interfaces seriais do Mux e do PC. Para certificar-se que isso não ocorra, meça com um Voltímetro AC a tensão entre esses pinos. Se houver diferença de potencial, confira se o MUX e o PC estão devidamente aterrados e finalmente, interligue o terra de sinal ao terra de proteção do mux (ver capítulo 13). Isto deve sanar o problema. Não é necessário desligar o equipamento para conectar o cabo serial, se as condições acima forem respeitadas.

O software WinMux e o equipamento detectam automaticamente a conexão.

Para gerenciamento SNMP, o equipamento deve ter acesso ao software de gerencia SNMP, o DMView. Isto pode ser feito pela conexão ethernet no painel frontal da CPU, (cuja pinagem é apresentada abaixo), ou pela conexão in-band que é realizado pelo link de agregado. As configurações de rede devem ser realizadas pelo terminal ou pelo software WinMux, ver capítulo 3.

As placas de CPU32 com revisão menor que 3 tem o slot H alocado de fábrica para gerenciamento in-band ou para o roteamento. Dessa forma, nessas placas só estarão disponíveis 7 placas de interface. Para identificar a versão da Hardware placa de CPU32 utilize o software WinMux (capítulo 16.1), o terminal (capítulo 3.1.5) ou leia a informação diretamente da placa de CPU (próximo ao conector, a placa da CPU possui a inscrição 400.0054.XX, onde XX é a revisão da placa).

Tabela 27. Tabela de pinagem para conector Ethernet RJ45 de gerenciamento / Roteador / Frame Relay

Função	Sinal	RJ 45- 8 pinos	Origem do sinal
Dados transmitidos – fio +	TX+	1	Mux
Dados transmitidos – fio -	TX-	2	Mux
Dados recebidos – fio +	RX+	3	LAN
Dados recebidos – fio -	RX-	6	LAN
Os demais pinos não estão conectados.			

Os pinos da interface digital (V.35 – V.36/V11 – V.28) estão disponíveis para conexão através do conector DB25 fêmea no painel de cada placa.

Os sinais TX e RX da interface E1 Elétrico estão disponíveis para conexão através do conector DB9 ou RJ45 (no caso de par trançado – 120 Ohms), ou pelo BNC (cabo coaxial – 75 Ohms) no painel da placa.

A ligação da interface óptica pode ser efetuada através de conectores SC/PC (padrão), ou através dos formatos ST, FC e E2000 (opcionais).

A interface G.703 codirecional está disponível em RJ45 no painel da placa.

A interface FXO / FXS está disponível em RJ11 ou RJ45 (sob encomenda) no painel da placa. A linha está conectada nos dois pinos centrais: 3 e 4 para RJ11 e 4 e 5 para RJ45.

A alimentação do equipamento pode ser tanto AC (93 a 253 V) quanto DC (36 a 72 V), sendo sua seleção automática e não importando a polaridade no caso da DC. Não é necessário alimentar as duas fontes (principal e backup) com o mesmo tipo de tensão.

20. RECOMENDAÇÕES DE MONTAGEM CPU32

20.1 Recomendações gerais para distribuição de placas no DM705 CPU32

Este documento tem como objetivo orientar na correta montagem e distribuição de placas dentro de equipamentos DM705 CPU32 em gabinetes Standard.

O Gabinete standard é a versão com 2U de altura, ilustrada na figura abaixo.

Figura 61. DM705-CPU32 gabinete Standard

A DATACOM recomenda que sejam utilizados preferencialmente os slots na ordem alfabética, dando preferência para o uso das interfaces com função de agregado (na topologia desejada) nos slots iniciais (A, B, C, D, ...).

É recomendado que as placas com função de agregado (tanto como dados quanto como gerência) sejam alocadas nos slots iniciais (em ordem alfabética, dando preferência para os slot A, B, C, ...). O restante das placas deve ser alocado nos slots disponíveis logo após o agregado, seguindo a mesma regra anterior (ordem alfabética).

Os slots finais (G e H) podem ser utilizados com interfaces que operem com baixas velocidades e que não trafeguem informações de gerência.

Se houver slots livres no lado traseiro do equipamento, estes devem ser preferidos em relação aos slots frontais.

21. APLICAÇÕES

21.1 Exemplo 1

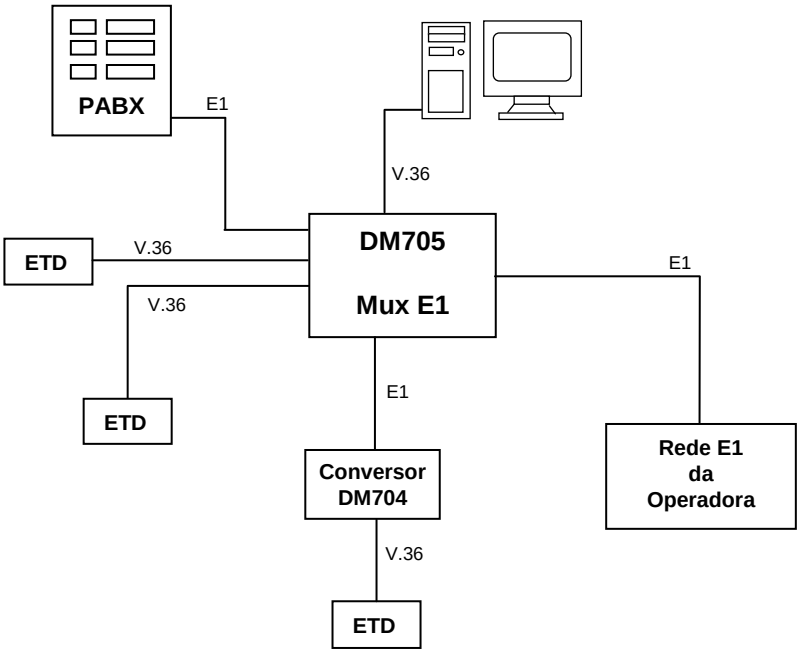


Figura 62. Exemplo 1 de aplicação do Mux E1

Existem inúmeras aplicações para o Mux. Ele pode ser usado em uma aplicação simples de multiplexação, onde podem se unir dados de até 7 placas em um canal E1. No exemplo 1 na figura acima, o Mux pode estar enviando os dados do PABX diretamente a Rede E1 da operadora, juntamente com os dados do E1 sub utilizado e os dados vindos das portas V.36.

O MUX pode ser utilizado em sistemas um pouco mais complexos, como mostram os exemplos 2 e 3 abaixo.

21.2 Exemplo 2

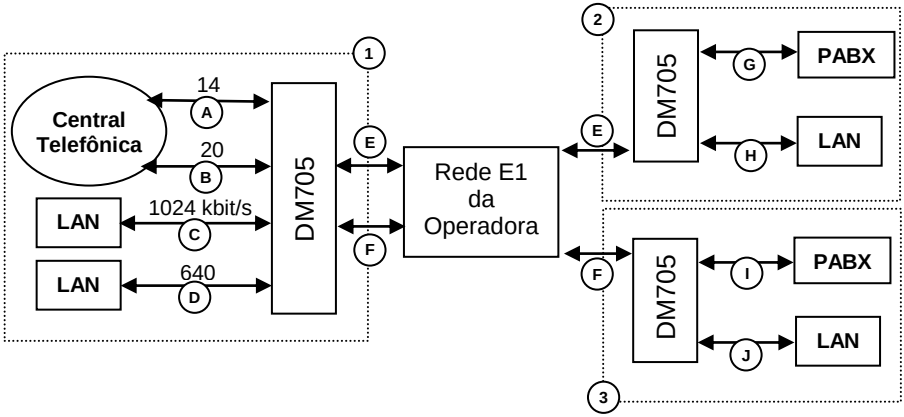


Figura 63. Exemplo 2 de aplicação do Mux E1

21.2.1 Descrição do circuito de sincronismo:

A estrutura de comunicação de dados está sincronizada através de um relógio fornecido diretamente pela operadora, então, todos os DM705-CPU32 operam com Relógio Regenerado nas interfaces: (E) ou (F) para o Mux (1), (E) para o Mux (2) e (F) para o Mux (3).

21.2.2 Descrição dos tipos de conexões existentes:

Deseja-se interligar a Central Telefônica aos PABX de forma a distribuir 14 linhas para o destinatário (2) e 20 linhas para o destinatário (3). Também deseja-se aproveitar o restante dos links E1 (E) e (F) inutilizados para expandir as LANs através da rede da Operadora, pode ser usado um roteador externo ou um Bridge (em desenvolvimento).

1) Ligação da **Central Telefônica** através do link (A) ao **PABX** no link (G):
   - A Central fornece 14 linhas (timeslots) mais o canal de sinalização para o MUX (1) através do link (A);
   - Do MUX (1), os dados são enviados para o MUX (2) através do link E1 (E) (repassado pela operadora até o MUX (2));
   - E do MUX (2), a conexão com o PABX é feita pelo canal E1 (G);

2) Ligação da **Central Telefônica** através do link (B) ao **PABX** no link (I):
   - A Central fornece 20 linhas (timeslots) mais o canal de sinalização para o MUX (1) através do link (B);
   - Do MUX (1), os dados são enviados para o MUX (3) através do link E1 (F) (repassado pela operadora até o MUX (3));
   - E do MUX (3), a conexão com o PABX é feita pelo canal E1 (I);

3) Utilização do restante do link (E) para a extensão da LAN (C) de (1) para (2). Para isso utilizando uma placa de interface V.35:
   - A LAN (C), com 16 timeslots (1024 kbit/s) deve ser conectada ao MUX (1) através do link V.35 (C);
   - Do MUX (1), os dados são enviados para o MUX (2) utilizando-se a banda restante no link (E);
   - E do MUX (2), a conexão com a LAN é feita pelo canal V.35 (H);

4) Utilização do restante do link (F) para a extensão da LAN (D) de (1) para (3). Para isso utilizando uma placa de interface V.35:
   - A LAN (D), com 10 timeslots (640 kbit/s) deve ser conectada ao MUX (1) através do link V.35 (D);
   - Do MUX (1), os dados são enviados para o MUX (3) utilizando-se a banda restante no link (F);
   - E do MUX (3), a conexão com a LAN (J) é feita pelo canal V.35;

21.2.3 Descrição da disposição dos timeslots de entrada e saída para cada equipamento multiplexador DM705:

MUX (1):

LINK (A): Central, transmitindo 14 canais de dados + TS 16 para sinalização e TS0 para sincronismo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		X															

LINK (B): Central, transmitindo 20 canais de dados + TS 16 para sinalização e TS0 para sincronismo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Y	B	B	B	B	B										

LINKs (C) e (D): V.35 (Porta 1) usando 16 canais de dados e V.35 (Porta 2) usando 11 canais de dados:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C					D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

A montagem do Link (E) fica da seguinte forma:

- O TS0 contém o sincronismo da G.704;
- A representa os dados do Link (A) presentes no link (E);
- X representa o TS16 do Link (A);
- C representa os dados do Link (C) presentes no link (E);
- Descontando o TS0, a área hachurada representa timeslots não utilizados (nesse caso, como estamos utilizando todo o link não existirão timeslots vagos).

LINK (E): Link E1 totalmente utilizado que trafega através da Rede da Operadora:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	X	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

A montagem do Link (F) fica da seguinte forma:

- O TS0 contém o sincronismo da G.704;
- B representa os dados do Link (B) presentes no link (F);
- Y representa o TS16 do Link (B);
- D representa os dados do Link (D) presentes no link (F);
- Descontando o TS0, a área hachurada representa timeslots não utilizados (nesse caso, como estamos utilizando todo o link não existirão timeslots vagos).
-

LINK (F): Link E1 totalmente utilizado que trafega através da Rede da Operadora:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Y	B	B	B	B	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

MUX (2):

LINK (E): conexão do MUX (1), conforme descrito anteriormente:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	X	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

LINK (G): Retirando os canais (A) do Link (E) para gerar o link (G):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		X																

LINK (H): Retirando os canais (C) do Link (E) para gerar o link (H):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																

MUX (3):

LINK (F): conexão do MUX (2), conforme descrito anteriormente:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Y	B	B	B	B	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

LINK (I): Retirando os canais (B) do Link (F) para gerar o link (I):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Y	B	B	B	B	B											

LINK (J): Retirando os canais (D) do Link (H) para gerar a LAN (J):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D																						

O caminho de volta é simétrico ao caminho de ida acima descrito.

Observe que esse exemplo é somente ilustrativo, onde mantivemos os nomes desde os links principais; na configuração do equipamento, além de indicar qual o link de origem dos dados, é também necessário indicar qual o timeslot original. Em outras palavras, para preencher a tabela no software de configuração os canais devem ser substituidos pela placa e timeslot de origem desse canal. Por exemplo, para gerar o link (J), no timeslot 0 deve ser preenchido com F22, no timeslot 1 com F23 e assim por diante.

Esse exemplo demonstra a capacidade do Mux de aproveitar os timeslots livres num link E1 sub utilizado. Outra possibilidade, não explorada nesse exemplo, é o deslocamento do timeslot 16, conforme veremos a seguir.

21.3 Exemplo 3

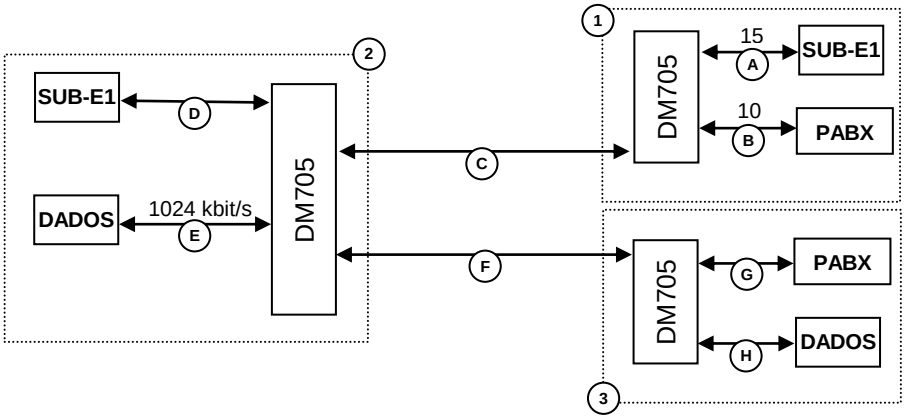


Figura 61. Exemplo 3 de aplicação do Mux E1

21.3.1 Descrição do circuito de sincronismo:

Neste caso, como não temos uma operadora, ficamos com liberdade para selecionar qual o dispositivo gerará o sincronismo para a estrutura de comunicação de dados. Então escolheremos o MUX em (2) para gerar o relógio, a partir de uma fonte EXTERNA. Portanto, os DM705 restantes operam com Relógio Regenerado nas interfaces: (C) para o Mux (1) e (F) para o Mux (3).

21.3.2 Descrição dos tipos de conexões existentes:

Deseja-se interligar os PABX em (1) e (3) utilizando-se os caminho já existente entre (1) - (2) (link (C)) e (2) – (3) (link (F)). No link (C) já havia o tráfego de um link SUB-E1 de DADOS com 15 canais utilizados e no link (F) já se fazia uso de um link de dados para a Interface V.35.

1) Estabelecimento do link de dados através do link (F); Unindo (A) ao (D):
   - Utilizamos 15 canais de um link SUB-E1 para estabelecer um link entre os dados em (A) ao MUX (1);
   - Do MUX (1), os dados são enviados para o MUX (2) através do link E1 (C);
   - E do MUX (2), a conexão com o outro lado do link de dados é feita pelo canal SUB-E1 (D);

2) Ligação do PABX em (1) através dos links (C) e (F) ao PABX (3) no link (G):

   - Utilizamos 10 timeslots de um link E1 para estabelecer um link entre os PABX em (B) ao MUX (1)
   - Do MUX (1), os dados são enviados para o MUX (2) através do link E1 (C);
   - Do MUX (2), os dados do PABX são repassados ao MUX (3) através do LINK (F);
   - E do MUX (3) conectamos ao outro PABX através do link (G).

3) Estabelecimento de link V.35 a 1024 kbit/s entre os MUX (2) e (3) através do link (F):

   - Estabelecemos um link entre a V.35 em (E) ao MUX (2)
   - Do MUX (2), os dados são enviados para o MUX (3) através do link E1 (F);
   - E do MUX (3) conectamos à outra ponta do link através do link (H).

21.3.3 Descrição da disposição dos timeslots de entrada e saída para cada equipamento multiplexador DM705:

MUX (1):

LINK (A): SUB-E1, transmitindo 15 canais de dados e TS0 para sincronismo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A																	

LINK (B): PABX, transmitindo 10 canais de dados + TS 16 para sinalização e TS0 para sincronismo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B						X															

A montagem do Link (C) fica da seguinte forma:

- O TS0 contém o sincronismo da G.704;
- A representa os dados do Link (A) presentes no link (C);
- B representa os dados do Link (B) presentes no link (C);
- X representa o TS16 do Link (B);
- Descontando o TS0, a área hachurada representa timeslots não utilizados.

LINK (C): Link E1 sub-utilizado que interconecta (1) e (2):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X					

MUX (2):

LINK (C): conexão do MUX (1), conforme descrito anteriormente:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X					

LINK (E): conexão do V.35 (1) ao MUX (2):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E																

LINK (D): Retirando os canais (A) do Link (C) para gerar o link (D):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A																

LINK (F): Retirando os canais (B) do Link (C) e unindo o link (E) para gerar o link (H):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E			

MUX (3):

LINK (F): conexão do MUX (2), conforme descrito anteriormente:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	X	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E			

LINK (G): Retirando os canais (B) do Link (F) para gerar o link (G): Re-deslocando o timeslot 16 para ser corretamente entregue ao PABX.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B						X														

LINK (H): Retirando os canais (E) do Link (F) para gerar o Link (H):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E															

O caminho de volta é simétrico ao caminho de ida acima descrito.

Observe que esse exemplo é somente ilustrativo, onde mantivemos os nomes desde os links principais; na configuração do equipamento, além de indicar qual o link de origem dos dados, é também necessário indicar qual o timeslot original. Em outras palavras, para preencher a tabela no software de configuração os canais devem ser substituidos pela placa e timeslot de origem desse canal. Por exemplo, para gerar o link (H), no timeslot 0 deve ser preenchido com F12, no timeslot 1 com F13 e assim por diante.

DATACOM

Fone: (51) 3358-0100
Suporte: (51) 3358-0122
Fax: (51) 3358-0101
http://www.datacom-telematica.com.br